Ingōts apmaiņā pret
Acta Horti Botanici.
1356

# BOTANISKA NOTISER

## FÖR ÅR 1937

UTGIVNA AV

LUNDS BOTANISKA FÖRENING

REDIGERADE AV

*N. SYLVÉN*

HÄFTE 1—2

Nachlaß von Prof. N. Malta
1937 119

DISTRIBUTÖR:
C. W. K. GLEERUP, FÖRLAG, LUND

1937:114

1356

BOTANISKA NOTISER 1937, LUND 1937.

Nachlaß von Prof. N. Mal

# On Poa jemtlandica (Almqu.) Richt., its distribution and possible origin. A criticism of the theory of hybridization as the cause of vivipary.

By J. A. NANNFELDT.

I published recently a revision of the *Poa laxa* group (Sect. *Oreinos* A. & Gr., emend. Nannf.), in which I showed that the North European plant that has passed as *P. laxa* Hke is distinct from this exclusively Central European species, and that its correct name is *P. flexuosa* Sm. (NANNFELDT 1935 b). As it would have been too much outside the scope of that paper to treat its hybrid with *P. alpina*, *P. jemtlandica* (Almqu.) Richt., more fully I shall do it here, since it offers many points of interest.

* * *

*P. jemtlandica* has been known from Sweden as long as *P. flexuosa* Sm. (non Wg) (cf NANNFELDT 1934 p. 6). It was originally regarded as a viviparous "variety" of *P. laxa* (cf e. g. C. J. HARTMAN 1814 pp. 104—105; 1818 p. 150; 1820 p. 57; ANDERSSON 1852 a p. 45; b p. 48), then it was in part identified with *P. stricta* Lindeb. (cf e. g. BLYTT 1861 pp. 113—114; C. HARTMAN 1864 p. 250), and finally it was described by S. ALMQUIST (1883 a p. 114; b p. 320) as *P. alpina* L. **jemtlandica* Almqu., which subspecies was elevated to specific rank by RICHTER (1890 p. 84). S. ALMQUIST pointed out that it occupied an intermediate position between the true *P. alpina* and *P. "laxa"* (i. e. *flexuosa* Sm.), which latter he was inclined to coordinate to *P. jemtlandica* as a subspecies of *P. alpina*.

Neuman (1901 p. 744) placed *P. jemtlandica* as a variety of *P. alpina* and remarks that it includes also the hybrid *P. alpina* × *laxa*. Later it was generally agreed that *P. jemtlandica* represents the viviparous hybrid between the said species (cf e. g. Lindman 1918 p. 93; 1926 a p. 99; 1926 b p. 210; Smith 1920 p. 158).

Also in Britain this plant has been known almost as long as *P. flexuosa*, and regarded as a viviparous form of it or as *P. stricta* Lindeb., until Druce (1903 p. 422) — evidently unaware of S. Almquist's papers — gave it a new name, viz. *P. alpina* var. *acutifolia*. The identity of Druce's variety with *P. jemtlandica* was first pointed out by me (Nannfeldt 1935 b p. 35).

After S. Almquist's and Druce's publications there should be no taxonomical difficulty with *P. jemtlandica*, but in fact specimens are still very often misinterpreted, and, as the result of this, its distribution is very imperfectly known. — *P. jemtlandica* is readily distinguished from *P. flexuosa* Sm. by its vivipary. Also in rather modern manuals *P. laxa* (and *flexuosa* Sm.) may be given as occasionally viviparous, but though I have studied tens of thousands of specimens both in the field and in herbaria, I have never come across a single viviparous specimen. All such statements are evidently copied uncritically from older sources, and emanate from a period previous to the recognition of *P. jemtlandica*. — On the other hand, the possibility should not be denied that a non-viviparous *P. jemtlandica* might exist, though I have never come across such a specimen. But apart from vivipary, *P. jemtlandica* differs from *P. flexuosa* Sm. by its broader glumes and lemmata, the hairiness of its paleal keels, its longer but sterile anthers, its broader, stiffer leaves and its more persistent sheaths.

If it is thus very easy to distinguish it from *P. flexuosa*, for which it is hardly ever mistaken nowadays, its differences from *P. alpina* and *P. herjedalica* H. Sm. are by no



Fig. 1. Panicle of *Poa jemtlandica* (Almqu.) Richt. (Härjedalen: Skardörrporten, H. Smith, U). — 3 × nat. size.



Fig. 2. Spikelet (with detached bulbil) of *Poa jemtlandica* (Almqu.) Richt. (from the same specimen as fig. 1). The basal part of the rachilla is also very fragile and the basal flowers will soon become detached too. — 10 × nat. size.

means so conspicuous, and wrong determinations are met with rather often. Both S. ALMQUIST and DRUCE pointed out a very good character, viz. the shape of the leaves, which in *P. jemtlandica* taper almost gradually from the base to the tip in contradistinction to those of *P. alpina*, which have almost the same breadth from the base to near

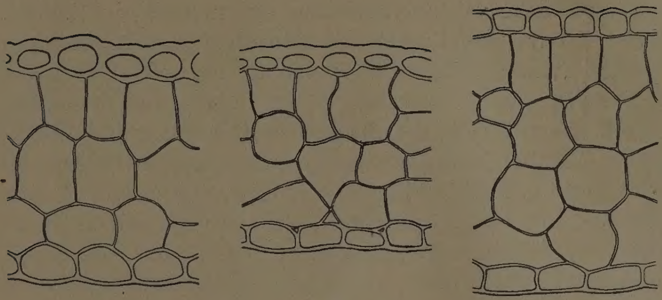



Fig. 3. Transverse sections through sheaths of uppermost culm-leaves. The external surface facing upwards. a. *P. flexuosa* Sm. b. *P. jemtlandica* (Almqu.) Richt. c. *P. alpina* L. var. *vivipara* L. — About 325 × nat. size.

the apex where they are abruptly pointed. The glumes and lemmata are also narrower than in *P. alpina,* and the lemmata are much less hairy. The hairiness of the paleal keels is intermediate between the pectinate [1] *P. flexuosa* and the semipilose [1] *P. alpina;* in *P. jemtlandica* only some few of the basal trichomes are prolonged and hairlike. The tufts are looser, and the basal sheaths not so persistent as in *P. alpina.* — Specimens growing under unnatural conditions, especially in very shady or very wet spots, may nevertheless be difficult to recognize. I have had some specimens from different parts of the Scandinavian mountains under cultivation for three years in the Upsala Botanic Garden. They have grown vigourously — in contrast to *P. flexuosa* Sm., which grows very feebly and is very difficult to keep alive — and now resemble *P. alpina* very much. Their leaves are much broader than they were in the natural habitats, and more abruptly pointed, but they have retained their floral characters very well. There

[1] For an explanation of these terms see v. Oettingen 1925 or Nannfeldt 1935 b.

are also some other characters, not pointed out before, which I have found most useful in distinguishing *P. jemtlandica* from all forms of *P. alpina,* as well as from *P. herjedalica,* viz. the structure of the sheaths and the anthocyanic colours of the sheaths and the spikelets. The sheaths of the cauline leaves are green and somewhat ribbed by prominent yellowish-white nerves in *P. alpina* and *P. herjedalica,* but in *P. jemtlandica* they are smooth as in *P. flexuosa,* and show the same waxy lustre, due to the structure of the epidermis (fig. 3, cf also NANNFELDT 1935 b p. 22). The anthocyanic colour that the spikelets and sheaths, possibly also other parts, assume in localities open to the sun, is coppery brown or brownish-purple in *P. alpina* and *P. herjedalica,* but in *P. jemtlandica* (as in *P. flexuosa* Sm.) it is light vinaceous.

* * *

The distribution of *P. jemtlandica* is very small, and its area falls exclusively within that of *P. flexuosa* Sm. But it is apparently totally lacking in Iceland and also in Nordland and Lapland. Where it does occur, it is often much richer in individuals than *P. flexuosa* Sm., but its distribution is very uneven. In Scotland it is known from some more localities than *P. flexuosa* Sm., and on Lochnagar it is evidently much more common than the said species. In Härjedalen and Jämtland it has much fewer localities than *P. flexuosa* Sm. though it occurs in some where the latter species is lacking, but surpasses it by far as to the number of individuals (cf SMITH 1920 p. 158). Its Norwegian localities are much less numerous than those of *P. flexuosa* Sm. Maybe it is overlooked on account of its similarity to viviparous forms of *P. alpina,* and this all the more so as it is neglected in the floristic manuals of Norway, but the map (fig. 4) indicates that it has a decidedly western distribution, being common only in Jotun-



Fig. 4. The Scandinavian distribution of *Poa jemtlandica* (Almqu.) Richt.

heimen and to the west of there. In the Dovre mountains, where *P. flexuosa* Sm. grows everywhere, it is evidently very rare, being found only on the mountains west of the River Driva. From Mt. Knutshø, the Norwegian mountain richest in plants and most visited by botanists, it is certainly absent.

* * *

An important question is whether *P. jemtlandica* is of hybridogenous origin or not, and if it is, another problem arises, viz. whether there is some causal connection between its hybridogenity and its vivipary. It is of course impossible to state with any degree of certainty that it is a hybrid as long as it has not been produced as the result of artificial crossings between its supposed parents, *P. alpina* and *P. flexuosa* Sm., but a thorough study of its morphology makes this interpretation most probable. Its morphological characters, vegetative as well as floral, are all intermediate between the said species. Though it is viviparous the lowermost flower may contain anthers. Their length is intermediate, but they are thin and barren in contradistinction to those of the parent species. If a viviparous form of *P. alpina* produces anthers, these are thick and filled with good pollen grains. In the lowermost flowers of viviparous *P. alpina* normal seeds may develop, though this is exceptional; but seeds are never formed in *P. jemtlandica*. — Nor does the distribution of *P. jemtlandica* speak against its being the said hybrid. In the Alps other (also viviparous) forms occur that are markedly distinct from *P. jemtlandica* and represent evident hybrids beween *P. alpina* on the one hand and *P. laxa* Hke resp. *P. minor* Gaud. on the other. It is not astonishing that *P. jemtlandica* may occur in localities where *P. flexuosa* is lacking, and that it may be much more abundant in the localities than the parent species, because, thanks to its vivipary, it is

very well fitted for vegetative propagation in spite of its sexual sterility.

It should also be borne in mind that — owing to its capacity of vegetative propagation — the frequency of *P. jemtlandica* does not necessarily mean that the parent species hybridize freely. We have on the contrary good reasons to believe that the hybrid arises but very rarely, and that the present *P. jemtlandica* population is of rather high age, descending from a limited number of successful crossings, perhaps from a single one. The reasons become more prominent on comparison with *P. herjedalica*, the viviparous hybrid between *P. alpina* and *P. pratensis* (s. lat.), which shows many features indicating its polytopic and — at least in part — recent origin. It is very rare in the southern part of the Scandinavian mountain range, and known from rather few, widely separated localities. In the northern parts (especially Lule Lappmark and Torne Lappmark, as well as the adjacent parts of Norway and Finland) it is known from numerous localities. It forms often very large tufts but the number of individuals is usually rather restricted, on some occasions it may be locally abundant, however, as it is in the type locality (the glacier valley of Mt. Helagsfjället, in Härjedalen) (Smith 1920 p. 150). — The individuals of *P. jemtlandica* from different localities are so similar to each other that they may belong to a single clone. The differences as to vigourousness, height, colour etc. are evidently only modifications. Three tufts from different localities have flowered this summer in the Upsala Botanic Garden. They originate from widely different habitats, and looked rather dissimilar when collected, but after two years' cultivation under identical conditions, they have now become so similar that they might be taken as parts of one tuft. — *P. herjedalica* is — as its author points out — very characteristic, and shows no transitions to its parents but is by no means so homogeneous as *P. jemtlandica*. Different

gatherings present marked dissimilarities that cannot be explained as simple modifications. But this is only what might be expected if the so-called *P. herjedalica* is the result of numerous independent crossings between *P. alpina* and *P. pratensis,* for both parent species are very polymorphous, containing a multitude of biotypes. At least the majority of the Scandinavian biotypes are, as it seems, habitually apomictic (cf e. g. MÜNTZING 1932, RANCKEN 1934) though ÅKERBERG (1936 a) in a very extensive study of the seed formation in *P. pratensis* recently received some few intraspecific hybrids, at least in some cases probably produced through "the association of an unreduced egg-cell and a reduced sperma-nucleus" (l. c. p. 269). — As regards *P. jemtlandica,* the premises are somewhat different, it is true, since *P. flexuosa* is a most homogeneous species in which morphologically different biotypes hardly exist, but the polymorphism of *P. alpina* should be sufficient to cause noticeable polymorphism in *P. jemtlandica.* Is it impossible to imagine that it originated once so long ago that by means of its bulbils it has been able to occupy its present area in Norway, Jämtland and Härjedalen? The connection between the Scandinavian and the Scotch populations is more difficult to explain in this way. Though they are inseparable morphologically, they *may,* of course, have arisen independently, but here we must for the present put an *ignoramus.*

It remains now for us to discuss the possible causality between hybridization and vivipary. When ERNST (1918) advanced his theory of hybridization as the cause of apomixis, also the so-called vivipary amongst the grasses was included, with special reference to *Poa alpina* (l. c. pp. 500—512). From SMITH's discussion (1920 pp. 158—159) it is evident that he considered *P. jemtlandica* and *P. herjedalica* as old hybrids which had acquired vivipary as a compensation for their loss of seed production. And LINDMAN (1923 p. 112), who rightly points out that the

viviparous forms so common in northern countries to a very large extent are of hybridogenous origin, goes so far that he considers vivipary amongst non-hybridogenous forms as almost exceptional, declaring: "It must be admitted, however, that an apparently unmixed plant, also [sic! should evidently be "thus"] a "homozygot" can appear as viviparous; probably *Poa alpina* belongs here, *Poa laxa* and *Poa arctica* too, the common *Deschampsia alpina* and the lowlandplants *Poa bulbosa* and *Dactylis glomerata*. But an examination may prove such specimens to be sterile from some external damage, e. g., parasitical animals."

LINDMAN's mixing together the vivipary in *Poa bulbosa* and *Dactylis glomerata,* as well as his allusion to parasitical animals, shows that he had not the fundamental conceptions clear. It is, of course, useless to discuss "vivipary" if we have not first drawn a sharp limit between vivipary, i. e. the formation of functioning diaspores, "bulbils", on one hand and phenomena imitating vivipary caused e. g. by parasitical animals but not leading to the production of viable diaspores, on the other. Such a distinction was made by inter alia TURESSON (1926), who points out "that vivipary includes phenomena of different kinds and may be

A. *modificatorily* induced as in *Phleum pratense, Dactylis glomerata* and perhaps in most grasses, or

B. *hereditarily* in nature. The grasses of this group may be divided according to their ecological significance of the vivipary in

   a. species, where the genotype factors involved in bringing about vivipary are of no significance ecologically. So apparently in *Zea mays,* and

   b. species, where the genotype factors involved in bringing about vivipary have led to the formation of successful habitat races. So in species belonging to the genera *Aira, Festuca* and *Poa*." (l. c. p. 203).

SERNANDER (1927 p. 12) makes about the same distinction when he writes: "Die echten viviparen Gräser wie *Poa bulbosa, Festuca ovina* var. *vivipara* u. s. w. zeichnen sich durch Keimsprosse aus, die in den Infloreszenzen mit Blättern ausgebildet werden und von physiognomisch gleichen Bildungsabweichungen wie Vergrünungen und Verlaubungen, die in den Infloreszenzen von *Dactylis glomerata* und anderen Gräsern im Herbst nicht selten vorkommen, zu unterscheiden sind."

The formation of functioning diaspores is, of course, the only phenomenon that interests us here. TURESSON's group Ba. is thus excluded immediately. Nor have we any reasons to dwell upon his group A., to which the green shoots formed in the spikelets of *Dactylis glomerata* belong, as well as all kinds of zoocecidia more or less imitating bulbils, for no such shoot is known to function as a diaspore. It is to be deeply regretted that the term "vivipary" has ever been attributed to such phenomena.

The expressions "modificatorily induced" and "hereditarily in nature" are not perfectly adequate, but it is not easy to find any better terms, and, taken *cum grano salis,* they should not give rise to any misunderstanding. Even if the transformation of spikelets (or parts of such) is "modificatorily induced", i. e. caused by some rare external agent, e. g. parasitical animals, extreme weather conditions or something like that, the plant must certainly possess a genotype factor allowing it to react in that way for certain (extra-ordinary) stimuli. And why should not such a factor be hereditary? — On the other hand, in "hereditarily" viviparous grasses the vivipary may under certain (extra-ordinary) conditions be suppressed. It is thus known in *Poa alpina* and *P. bulbosa* that viviparous specimens cultivated in very poor soil may produce non-viviparous inflorescenses, in which seeds may even be formed (cf e. g. SCHUSTER 1909). Weak culms of *Festuca vivipara* produced late in the season may behave in the same way (TURESSON

1926), and Exo (1916) observed that the first, weak culms developing in autumn from only 2 $^1/_2$-months-old plants of *P. alpina* var. *vivipara* grown from bulbils were non-viviparous, and flowered with normally developed anthers; no ripe seeds were formed, however, and next year they became viviparous. — I have often in pot cultures observed commencing suppression of vivipary not only in *P. alpina* but also in *P. jemtlandica* and *P. arctica,* but the culms had then always a morbid appearance, and in no case were seeds produced. — I have also observed similar phenomena in nature, though I shall mention only one case here, which, for reasons stated below, is very instructive: Viviparous *P. arctica* grows abundantly on Mt. Kvernbekhø in the Dovre mountains. Amongst thousands of typically viviparous culms some few without bulbils were observed. These were much less vigourous than the viviparous ones. The habitat made it probable that their lack of bulbils depended upon insufficiant nutrition. The specimens looked also very young, perhaps they formed culms for the first time, and this may be a contributory cause to the suppressed vivipary.

With due consideration of the cases of "suppressed" formation of bulbils quoted, we can state that the viviparous grasses keep their vivipary also when cultivated provided they are not subjected to any "extra-ordinary" conditions that prevent the formation of bulbils. Daughter-plants raised from bulbils "inherit" the vivipary unchanged. Hunger's observations (1887) on *P. alpina* and *P. bulbosa* may at first sight seem to contradict this statement, but they are easily explained in the light of Schuster's, Exo's and Turesson's results, and my own observations. Bulbils of *P. alpina* planted late in the autumn had at Christmas time given rise to plants, the majority of which bore weak culms with flowering spikelets without even the slightest trace of vivipary. If he had continued his observations he might have found — as Exo did later — that also these

plants would subsequently have become viviparous. He received also non-viviparous fruiting plants of *P. bulbosa* bulbils in pot-cultures, and it would seem as if he kept these plants long enough to find that they never returned to vivipary. But as he has not controlled this result by transplanting viviparous plants and keeping them under the same conditions, there is no guaranty that the conditions were such as to allow bulbils to develop. — Finally, it should be mentioned that ZOLLIKOFER (1930), who has studied more material of *P. alpina* than anybody else, and grown it under more varied conditions, was unable to find any case where a viviparous plant changed into non-viviparous though, of course, the number of spikelets lacking bulbils varied according to the conditions. She found also that some clones reacted much stronger to such changes than others.

In some biotypes bulbils are the only reproductive bodies. But most viviparous grasses form also seeds, though in very small quantities, and anthers, which may contain normal pollen grains. Is then the vivipary inherited through seed and pollen? The two kinds must be treated separately, as we have good reasons to suspect apomictic seed formation in numerous viviparous grasses, especially in those of the genus *Poa*. ZOLLIKOFER (1930) obtained seeds of *P. alpina* f. *fructifera* after pollinating it with pollen of *P. alpina* f. *vivipara*. A good percentage of these seeds germinated, but some of the seedlings died at a very early age, and later on all were lost from want of care. The authoress suggests that the weak seedlings that died first, might have been the sought-for hybrid, and that the more vigourous, long-lived ones were the results of unintentional self-pollination; but as the daughter-plants were lost, no conclusions as to the inheritance of vivipary through pollen can be drawn. And pollen of viviparous plants is not known to have been used in any other experiments.

We know just about as little of the inheritance of vivipary through seeds. The formation of seeds in viviparous plants is very rare, but ZOLLIKOFER obtained seedlings also from such seeds. Some were very weak and died early; some were stronger but were unfortunately lost too. — As mentioned before, HUNGER (1887) cultivated viviparous *P. bulbosa* in pots and then it lost its vivipary and formed seed-producing culms. When sown the seeds gave rise to non-viviparous, seed-producing daughter-plants whose seeds in their turn gave rise to new fruiting plants. As plants raised from bulbils and grown under identical conditions also lost their vivipary, this experiment is not conclusive, for most probably the plants were all grown under conditions preventing any manifestation of vivipary. — JENKIN (1922) found that delayed inflorescenses of viviparous *Festuca ovina* (i. e. *F. vivipara*) may form non-viviparous, seed-producing spikelets and of four seedlings grown from such seeds two were found to be viviparous. two non-viviparous.

In no case has it been possible to induce vivipary in specimens that in the field were non-viviparous. In this connection it may perhaps be worth mentioning that on two occasions (one in *P. Fernaldiana* Nannf. under greenhouse conditions, one in *P. flexuosa* Sm. grown in pot in the open) I have obtained abnormally prolonged and green glumes and lemmata, i. e. a sort of "Vergrünung" and "Verlaubung", imitating vivipary, but in both cases the plants had a morbid appearance and died very soon after the formation of these abnormal culms.

EXO (1916), who describes the structure of viviparous and non-viviparous spikelets in detail, with good reason devotes a great deal of attention to the facts that the bulbils form roots when still attached to the mother plant. and that the mature bulbils become detached by the action of a special mechanismus. It is true that the rachilla breaks off also in seed-producing spikelets when the seeds are

ripe, but this is a somewhat different process. The following observation is very instructive on this point. As mentioned above, I have found on Mt. Kvernbekhø some few culms lacking bulbils of an otherwise viviparous biotype of *P. arctica*. On being collected (Aug. 18th) their spikelets were in full anthesis with lemmata and paleae spreading, the sexual organs were — as always in this biotype — very defective. But even if the gynecia in some rare case should have been capable of fertilization they would never had been able to form ripe seeds, for immediately after anthesis the flowers became detached in the same way as the viviparous normal spikelets break down when the bulbils have ripened, but the functionless flowers may still be in full anthesis. In spikelets of seed-producing biotypes the spikelets break down only when the seeds are mature. *P. jemtlandica* behaves in the same manner. It flowers very late, and when it is in anthesis the rachilla has become very fragile, and the spikelets break down easily. Viviparous *P. alpina* also tends in the same direction. It is late in flowering, and the rachilla is fragile already during anthesis. This shows clearly that the detaching mechanismus in viviparous biotypes is changed and that their spikelets do not acquire all the characters peculiar to those of non-viviparous biotypes if only the formation of bulbils is suppressed.

*　*
*

After this lengthy but yet fragmentary discussion, from which we have learnt that vivipary in grasses is a complicated phenomenon leading to the formation of viable diaspores, which must be carefully distinguished from similar teratological and pathological phenomena, we shall now turn to the problem of a possible causal connection between vivipary and hybridization. *Pro primo*, we shall establish the existence of viviparous biotypes devoid of

all marks of hybridity. Such are the viviparous biotypes of *P. alpina* and *P. bulbosa*. These species contain also seminiferous [1] biotypes, with which the viviparous ones agree in all other morphological details. Also the viviparous ones produce usually functionable pollen, and may under favourable conditions even set seed. *Festuca vivipara* belongs most probably to the same category though no seminiferous biotypes are known with any certainty.[2] Also *Deschampsia alpina* (L.) PB. comes probably under this heading. In my opinion, viviparous biotypes exist also of *P. "alpigena* (Fr.) Lindm." and *P. arctica* R. Br., though it would take us too far to state the reasons here. The two last-mentioned species of *Poa* deviate from the preceding examples in one point, viz. the enormous preponderance of seminiferous biotypes. The very polymorphous *Festuca rubra* L. is another species in which seminiferous biotypes dominate, though also viviparous ones exist (cf FERNALD 1933 pp. 133—136 as *F. prolifera* (Piper) Fern., SCHOLANDER 1934).

If we confine ourselves in the following to the genus *Poa*, it should *pro secundo* be mentioned that sterile non-viviparous hybrids exist even within groups where vivipary is common. We can ignore the non-viviparous section *Ochlopoa* where the sterile hybrids *P. annua* L. × *supina* Schrad. (NANNFELDT 1935 a) and *P. annua* × *exilis* (Tomm.) Murb. (to be treated in a later publication) show no trace of vivipary. But *P. alpina* and *P. pratensis* sensu latissimo, which both possess viviparous biotypes in the

[1] In the ensuing the terms "viviparous" and "seminiferous" will be used for biotypes possessing or lacking the power of producing functioning bulbils irrespective of the facts that the genotypically viviparous biotypes may in addition to bulbils form seeds, and that their vivipary may be modificatorily suppressed.

[2] There seems to be no doubt that *F. ovina* and *F. vivipara* are widely different (cf e. g. SCHOLANDER 1934). The "semiviviparous" forms, which are generally considered to be transitional between the two species, belong at least in most cases clearly to *F. vivipara*.

Scandinavian mountains and in the Arctic regions, and between which viviparous hybrids (*P. herjedalica)* exist, are also able to form non-viviparous hybrids. Such arise, however, very rarely, but this is only natural as both parents apparently, are usually apomictic. [1] I myself have seen only one indubitable gathering, viz. that collected *inter parentes* in the park of the Upsala Observatory on June 21, 1923 by E. ALMQUIST (1929 p. 516). This hybrid is intermediate as to morphological characters, and its anthers are thin and barren. Unfortunately the hybrid tuft seems to have been removed later, for I have many a time searched for it but in vain. — Numerous other non-viviparous hybrids have been reported by various authors, but most specimens seen by me were misnamed and not hybridogenous. Indubitable sterile and non-viviparous hybrids between *P. "tremula* Schur" on the one hand and species of the sections *Subbulbosae* and *Stoloniferae* on the other, have been reported by me earlier (NANNFELDT 1935 b p. 28).

*Pro tertio* we shall establish the fact that many viviparous biotypes of *Poae* are indubitable hybrids. Such have all barren anthers, but this character is not sufficient to decide their hybrid origin, as I know of at least one very characteristic seminiferous biotype of *P. arctica* (*P. arctica *caespitans* (Simm.) Nannf. ined.), whose anthers are always barren. Nevertheless, it forms seeds, and is thus most probably apomictic and perhaps not pseudogamous. — The hybrid biotypes are not known to form seeds, but as the seed-production is very scanty in all viviparous biotypes, this character is not decisive. But if a plant has sterile or almost sterile male and female organs, and at the same time takes a morphologically intermediate position between two species, we may safely assume it to be a hybrid.

According to LINDMAN (1923, 1926 a, 1926 b) no fewer then six hybrids, all viviparous, are known in the North

[1] ÅKERBERG (1936 b) reports recently that he has obtained some hydrid plants after pollinating *P. pratensis* by pollen of *P. alpina*.

European and Arctic flora, viz. *P.* "*alpigena*" × *alpina* (= *P. herjedalica*), *P.* "*alpigena*" × *arctica*, *P. alpina* × *bulbosa* L., *P. alpina* × "*laxa*" (i. e. *flexuosa* Sm.) (= *P. jemtlandica*), *P. alpina* × "*rigens*" (i. e. *arctica*), and *P.* "*laxa*" × "*rigens*" (= *P. stricta* Lindeb.), though I cannot on all points agree with his interpretations, as will be seen in the ensuing.

***P. alpina* × *bulbosa*** is known only from one locality (Öland: Borgholm) and I have studied the material in question. At first sight these specimens look intermediate between the said species, being much coarser than *P. bulbosa* typically is, and with much broader leaves, though not so broad as those in *P. alpina*. But in spite of a very thorough examination I have failed to much broader leaves, though not so broad as those in *P. alpina*. Even if I have never seen *P. bulbosa* so coarse and with such broad leaves, specimens approaching the supposed hybrid have been noted by me on several occasions, e. g. the specimens of *P. bulbosa* grown in the Upsala Botanic Garden are in some years with favourable weather conditions most luxuriant. I am thus inclined to declare the supposed hybrid *P. alpina* × *bulbosa* as a modification of *P. bulbosa*.

***P. arctica* × *laxa*** was Lindman's interpretation of the remarkable Dovre plant, best known as *P. stricta* Lindeb. This has ever since its discovery been regarded as being intermediate between the said species. It falls, however, entirely within the variation sphere of *P. arctica* and has no character indicating *P. flexuosa* Sm. (cf Nannfeldt 1935 b p. 17).

***P. alpina* × *arctica*** was originally described by Lindman from Novaya Zemlya and reported from no less than 13 localities in Lynge's material. I have re-examined this material in so far as it belongs to the museums of Oslo, Stockholm and Upsala. All gatherings — with the exception of one still doubtful — belong in my opinion to either the one or the other of supposed parent species. — I have also seen many more specimens (mostly from Spitzbergen) determined as *P. alpina* × *arctica*. These belong also mostly to either of the supposed parents, and none represents with certainty their hybrid. — But even if all previous specimens are misnamed or very doubtful, the hybrid in question seems, nevertheless, to exist, though it must be extremely rare. Some viviparous specimens collected by C. G. Alm and myself on Aug. 1, 1928, at Nissonreppejokk, in Torne Lappmark, represent evidently the said combination.

There remain now three indubitable hybrids, and these are all relatively common within large areas. Two of them, ***P. alpigena*** × ***alpina*** and ***P. alpina*** × ***flexuosa,*** which connect species belonging to different sections, are so conspicuous and play such important rôles in nature that they have received specific names, *P. herjedalica* and *P. jemtlandica.* The third, ***P. alpigena*** × ***arctica,*** is probably widely distributed in the Arctic regions though it is impossible for the present to estimate its frequency, for — in contrast to the two other hybrids — this is extremely difficult to delimit from the parent species, due to the circumstances that they are closely allied and scarcely distinguishable by vegetative characters only, and that their spikelets are mostly transformed altogether into bulbils with almost no floral organs left unchanged.

It is seen from the preceding that both hybrids and "non-hybrids" may be either viviparous or non-viviparous. As the viviparous "non-hybrids" may produce both functioning pollen grains and viable seeds the assumption of hybridization with accompanying floral sterility as the *cause* of vivipary, must be false. The fact that viviparous hybrids are so predominant over non-viviparous ones may seem to be in good accordance with the hypothesis of vivipary as induced by hybridization. But there does not exist any observation to support it. And if both viviparous and non-viviparous hybrids arise, it is only natural that the viviparous ones, in virtue of their bulbils, will spread and gain predominancy over the sterile non-viviparous ones, which lack any other means of propagation than their possible "runners". If, then, hybridization takes place only exceptionally, it is no wonder that non-viviparous hybrids are found so rarely. The large populations of viviparous hybrids indicate rather high age and strong propagative power than facility of arising.

Do, then, from their origin viviparous hybrids exist? We have no experimental data to prove this, and I have only one field observation to support their existence, viz. the find of viviparous *P. alpina* × *arctica inter parentes* at Nissonreppejokk, for the mode of occurrence strongly

indicated that this hybrid had arisen in that spot in very recent time, and had not had time to spread. The culms were typically viviparous and did not show any trace that vivipary was in process of developing.

As all facts indicate that vivipary (i. e. the capacity under certain environmental conditions to form viable bulbils) is based genotypically, it should also be hereditary and transmissible through the gametes, and such are formed at least occasionally in the non-hybridogenous, viviparous biotypes. If vivipary is a dominating character, viviparous hybrids may be produced even if only one of the parents is viviparous. And this assumption is necessary, otherwise the vivipary in *P. jemtlandica* would be inexplicable, as viviparous biotypes do not exist in *P. flexuosa* Sm. It is also explained by this assumption why hybrids between two non-viviparous species are never viviparous, e. g. the hybrids within the section *Ochlopoa*. This hypothesis also supplies the explanation why the Upsala *P. alpina* × *pratensis* is non-viviparous, for both parent species are in the Swedish lowlands represented exclusively by seminiferous biotypes. — The evidently recently arisen *P. alpina* × *arctica* at Nissonreppejokk was accompanied by seminiferous *P. arctica* and both seminiferous and viviparous *P. alpina*, and must have inherited its vivipary from *P. alpina*, for viviparous *P. arctica* has its only Scandinavian localities in the Dovre mountains. *P. herjedalica* originates at least mainly from crossings between viviparous *P. alpina* and seminiferous *P. pratensis* sensu lat. (”*alpigena*”), for viviparous *P. pratensis* is very rare in Scandinavia and has a much more restricted area of distribution. — The Arctic *P.* ”*alpigena*” × *arctica* may have inherited its vivipary from either parent species, for both are represented in the Arctic region by viviparous biotypes. — It is thus seen that the vivipary in all European and Arctic hybrids is explained by the hypothesis of vivipary as a hereditary dominant character. Whether this holds good also for the

Asiatic and North-American populations, remains to be seen. No facts support the view that vivipary is induced in hybrids as a compensation for their floral sterility.

Upsala, Botanical Institute, Sept. 1936.

## List of the known localities of Poa jemtlandica (Almqu.) Richt. [1]

### Sweden.

#### Härjedalen.

Tännäs s:n: St. Skarvfjället, S. J. ENANDER (S!). — Storsjö s:n: Jelgatsåive (SMITH 1920 p. 158). — Helagsfjället, R. F. FRISTEDT (S!); H. SMITH (B!, G!, L!, O!, S!, U!) (l. c.); the glacier valley, H. SMITH (U!). — Skarsfjäll, S. J. ENANDER (S) a. o. (DUSÉN 1880 p. 106 s. n. *P stricta;* BIRGER 1908 p. 81 s. n. *P. stricta;* SMITH l. c.). — Isengjelda, H. SMITH (G!, L!, S!, U!) (l. c.). — Skardörrfjällen, H. SMITH (U!) (l. c.); Skardörrporten, H. SMITH (U!) — Naupio (l. c.). — Bullfjäll (l. c.). — Torkelstöten (l. c.) — Grönfjäll (l. c.); Gröndörren, K. FR. THEDENIUS (S!). — Vargtjärnstöten (l. c.). — St. Axhögen (l. c.). — Skärvagsvålen (l. c.). — Dunsjöfjäll (l. c.). — Blåfjäll (l. c.). — Vajmatjarve (l. c.). — Njuomeletjarve, H. SMITH (B!, L!, U!) (l. c.). — Snusestöten (l. c.). — Krustjärnstöten (l. c.) — Slajvo (l. c.). — Tjiddje Maja (l. c.).

#### Jämtland.

Undersåker s:n: Ekorrhammaren (SMITH 1920 p. 159). — Storsola (l. c.); Ekorrdörren, H. SMITH (U!). — Sylfjällen, H. SMITH

---

[1] This list is based on herbarium material preserved at the following botanical museums, viz. Universitetets Botaniska Museum, Upsala (abbreviated as U); Universitetets Botaniska Museum, Lund (L); Botaniska Trädgården, Göteborg (G); Botaniska Avdelningen, Naturhistoriska Riksmuseum, Stockholm (S); Universitetets Botaniske Museum, Oslo (O); Avdelingen for Systematisk Botanikk, Bergen (B); Botanical Department, British Museum (Natural History), London (Bm); Royal Botanic Garden, Edinburgh (E); The Druce Herbarium, Oxford (Dr), on specimens in my private herbarium (N), on reliable records in the literature and on specimens and information from various botanists. The writer wishes to express his indebtedness to all those who have faciliated this work.

(L!, O!, S!) (l. c.); Glaciärsjön, H. SMITH (U!); J. A. NANNFELDT (N!); Vaktklumpen, J. A. NANNFELDT (N!). — Enadalshöjderna (l. c.). — Snasahögarna, S. ALMQUIST (U!) a. o. (l. c.). — Blåhammarfjäll (l. c.). — Herrhångsstötarna (= Härjångsstötarna), H. SMITH (U!) (l. c.). — Gåsen (l. c.). — Stantja (l. c.). — Bunnerstötarna (l. c.); the southernmost summit (= Stortjallingklumpen ?), C. J. JOHANSON (S!, U!). — Bunnerfjäll (l. c.). — L:a Stendalsfjäll (l. c.). — St. Stendalsfjäll (l. c.). — Ottfjäll, M. ELFSTRAND (U!) (ELFSTRAND 1890 p. 14; SMITH l. c.). — Trondfjäll (l. c.) — Lundörrfjäll (l. c.). — Struepia (l. c.). — St. Anahögen, 1350—1400 m. s. m., F. SUNDELIN & SIGFR. ARNELL (L!). — Tjatjasen, C. J. JOHANSON (U!); between Tjatjasen and Håleggen, C. J. JOHANSON (U!). — Tjallingen, C. J. JOHANSON (U!). — Å r e s:n: Storlien (SMITH l. c.). — Blåhammarkläppen, TH. LANGE (!); Blåhammarstugan, J. A. NANNFELDT (N!). — Snasahögarna, G. SJÖGREN & C. LAGERHEIM (S!); S. ALMQUIST (S!) a. o.; Silverfallet, J. A. NANNFELDT (N!) (cf also Undersåker s:n). — Åreskutan, C. J. HARTMAN (U!); S. ALMQUIST (U!) a. a.

## Norway.

### Opland.

S k j å k h:d: Skredhaug, northern slope, KAREN BREIEN (O!). — L o m h:d: Lomseggja, E. POULSSON (B!); R. E. FRIDTZ (Herb. norv. n. 6693 & 31494, O!). — Sulheims Storhø, N. BRYHN (B!, L!, S!, U!); R. E. FRIDTZ (Herb. norv. n. 31923 & 32102, O!). — Lauvhø, O. DAHL (O!); H. JOHNSEN (L!). — Spiterhø, 1580 m. s. m., R. JØRGENSEN (1933 p. 46). — Nuvshaug (between Krossbu and Bøvertunseter), J. A. NANNFELDT (N!). — Gjuvasshytta, at the lake, A. T. HWASS (S!). — Between Foss seter and Solegg seter, J. A. NANNFELDT (N!). — Eilevstjern (above Smådalsseter), J. A. NANNFELDT (N!). — V å g å h:d: Near Besstjern (between Memurubu and Besseggja), R. NORDHAGEN (B!). — V a n g h:d: Hestevollen (at Bygdin), A. BLYTT (O!). — Filefjell, M. N. BLYTT (O!). — Vassendlifjell, SÖDERÉN & EISEN (S!, U!).

### Rogaland.

S a u d a h:d: Skavlen, O. DAHL (O!).

### Hordaland.

O d d a h:d: At Folgefonnen, S. K. SELLAND (B!). — K i n s a r v i k h:d: Oksen, S. K. SELLAND (B!). — E i d f j o r d h:d: Gummasteinfjellet, north of Vedal, S. K. SELLAND (B!, O!). — U l v i k h:d: Near Finse, S. K. SELLAND (B!); I. JØRSTAD (O!); R. NORDHAGEN (SAMUELSSON 1917 p. 93); the delta of the Finseåen, G. SAMUELSSON (O!,

U!) (l. c.); Finsenutene (l. c.); St. Finsenut, R. NORDHAGEN (B!, U!); Flakevatnsnuten, C. SKOTTSBERG (G!). — Såta, O. DAHL (O!). — Granvin h:d: Ingebjørgfjellet, S. K. SELLAND (B!).

## Sogn og Fjordane.

Leikanger h:d: "Jordalen i Vig" (= Breidalen), A. BLYTT (O!). — Aurland h:d: Gudvangen, below Nautafossen, about 100 m. s. m., J. LID (B!). — Ravnanosi, about 1450 m. s. m., R. E. FRIDTZ (Herb. norv. n. 25465, O!). — Årdal h:d: Stølsnosi (in Utladalen), A. BLYTT (O!). — Luster h:d: Steindalsnosi, 1700 m. s. m., R. JØRGENSEN (O!) (JØRGENSEN l. c. pp. 72—73). — Sognefjell, near Oscarshaug, S. BIRGER (B!); G. ANDERSSON (L!). — Ringsfjellene, A. BLYTT (O!). — Grånosi (near Horungene), A. BLYTT (O!). — Jostedal h:d: Bersetbre (FAEGRI 1933 p. 166). — Gaular h:d: Kvamshesten, O. DAHL (O!). — Naustdal h:d: Sandfjell and Kupefjellene, O. DAHL (O!). — Davik h:d: Dommesteinfjellet, O. DAHL (O!). — Gloppen h:d: Smørløysa, O. DAHL (O!), — Svartekari, O. DAHL (O!). — Skjeringen (= Skeishesten) and Gåsen, O. DAHL (O!). — Innvik h:d: Ceciliekrone, O. DAHL (O!). — Åbrekke, Brandsdalen, K. FAEGRI (B!); at Åbrekkebreen, K. FAEGRI (B!) (FAEGRI l. c. pp. 183, 194). — Stryn h:d: Kjenndalen, O. DAHL (O!). — Skåla, O. DAHL (O!). — Lodalskåpa, O. DAHL (O!). — Kirkenibben, O. DAHL (O!). — Hornindal h:d: Glittereggja, O. DAHL (O!). — Hornindalsrokken, O. DAHL (O!).

## Møre og Romsdal.

Volda h:d: Sunndalsnipa (inside Austafjorden), O. DAHL (O!). — Hjørundfjord h:d: Rånå (in Urkedalen), O. DAHL (O!). — Sunnylven h:d: Geiranger, Djupvasshytta, K. FAEGRI & R. NORDHAGEN (B!); Rundhorn (= Dalsnibba), R. E. FRIDTZ (Herb. norv. n. 24756, O!). — Kviteggja, O. DAHL (O!).

## Sør-Trøndelag.

Opdal h:d: Nystuhø, N. G. MOE (O!); J. E. ZETTERSTEDT (U!). — Kaldvellfjellet, Kvernbekkhø, J. A. NANNFELDT (N!); Skarbekken, F. AHLBERG (S!, U!); at the springs of Skarbekken, J. A. NANNFELDT (N!). — Tydal h:d: Sylfjellene, Storsola, R. NORDHAGEN (B!, O!). — Skardørfjellene, S. Skardøren, H. SMITH (U!); Skarsfjell, THEKLA RESVOLL (O!).

## Nord-Trøndelag.

Meråker h:d: Tofjell, A. NOTØ (N!). — Lillefjellet, O. A. HOFFSTAD (O!). — Kluken, O. A. HOFFSTAD (L!, O!). — Fonnfjellet, M. N. BLYTT (O!). — Funnaunevoll, O. A. HOFFSTAD (O!).

### (Troms.)

(Two specimens together with *P. alpina* from Tromsø, coll. M. N. BLYTT, in herb. Ups. have probably been placed on the wrong sheet.)

## Scotland.

### Inverness.[1]

Ben Nevis, G. DON (E!). — Cairntoul, Herb. BACKHOUSE (E!). — Ben Muich Dhui (= Ben Mac Dhui) (E!). — Aonach Mor, G. C. DRUCE (Dr!, BM!).

### Aberdeenshire.[2]

Lochnagar, Herb. GREVILLE (E!); J. H. BALFOUR (E!) a. o.; near the top, P. ERWIN (Dr!); crags on the summit, F. J. HANBURY (BM!); debris above Loch, J. T. SYME (BM!); "Lochna-n-Ean",[3] Herb. BACKHOUSE (E!); corrie of Lochan-an-ean, J. T. SYME (BM!); great gorge of Lochnagar, descending to the lake, Herb. BACKHOUSE (E!); great chasm of Lochnagar, E. S. MARSHALL (BM!); rocks E. of Stuic, E. C. WALLACE (n. 2028, N!); the "Spout", G. C. DRUCE (Dr!) (DRUCE 1903 p. 423).

### Forfarshire.

"Clova Mountains", Herb. GREVILLE (E!). — Caenlochan, G. C. DRUCE (Dr!).

### Perth.

Ben Lawers, ROBERTSON (S!).[4]

## Literature.


ALMQUIST, E., 1929, Upplands vegetation och flora. — Acta phytogeogr. suec. 1 (Also Diss. Ups.).


---

[1] The specimens from Glen Ennich in herb. DRUCE, cited by him as *P. alpina* var. *acutifolia*, are only shadow grown *P. alpina*.

[2] The specimen from Loch Megarn, leg. A. LEY, cited by DRUCE as *P. alpina* var. *acutifolia*, is too young for certain determination but is probably only viviparous *P. alpina*.

[3] According to kind information by Prof. W. W. SMITH (in litt.) this means probably the place known nowadays os Lochan-an-Eoin on the route to Lochnagar from Invercauld.

[4] DRUCE's specimens s. nom. *P. alpina* var. *acutifolia* are only viviparous *P. alpina*.

ALMQUIST, S., 1883 a, Om *Juncus filiformis* L. var. *pusilla* Fr. och om *Poa *stricta* Lindeberg. — Bot. Not. 1883.

—, 1883 b, Ueber *Juncus filiformis* L. var. *pusilla* Fr. und *Poa stricta* Lindeb. — Bot. Centralbl. 14.

ANDERSSON, N. J., 1852 a, Plantae Scandinaviae. Fasc. II: Gramineae Scandinaviae . . . . — Holmiae.

—, 1852 b, Skandinaviens växter. 2. häftet. Skandinaviens gramineer . . . — Stockholm.

BIRGER, S., 1908, Härjedalens kärlväxter. — Stockholm.

BLYTT, M. N., 1861, Norges Flora . . . 1ste Deel. — Christiania.

DRUCE, G. C., 1903, On *Poa laxa* and *Poa stricta* of our British Floras. — Journ. Linn. Soc. Bot. 35.

DUSÉN, K. F., 1880, Bidrag till Härjedalens och Helsinglands flora. — Sv. Vet. Akad. Öfvers. 37 n. 2.

ELFSTRAND, M., 1890, Botaniska utflygter i sydvestra Jemtland och angränsande del av södra Throndhjems amt sommaren 1889 . . . — Bih. K. Sv. Vet. Akad. Handl. 16: III: 7.

ERNST, A., 1918, Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich. Eine Hypothese zur experimentellen Vererbungs- und Abstammungslehre. — Jena.

EXO, A., 1916, *Poa alpina* und die Erscheinung der Viviparie bei ihr. — (Diss.) Bonn.

FAEGRI, K., 1933, Über die Längenvariationen einiger Gletscher des Jostedalsbre und die dadurch bedingten Pflanzensukzessionen. — Bergens Mus. Årbok 1933, Naturvidensk. rekke 7.

FERNALD, M. L., 1933, Recent Discoveries in the Newfoundland Flora. — Rhodora 35.

HARTMAN, C., 1864, Handbok i Skandinaviens flora . . . 9. uppl. — Stockholm.

HARTMAN, C. J., 1814, Beskrifning på Åreskutfjället i Jämtland. — Sv. Vet. Acad. Handl. 1814.

—, 1818, Physiographiska observationer under en resa genom vestliga delarne af Gestrikland, Helsingland och Jämtland. — ibid. 1918.

—, 1820, Handbok i Skandinaviens flora . . . — Stockholm.

HUNGER, E. H., 1887, Ueber einige vivipare Pflanzen und die Erscheinung der Apogamie bei denselben. — Bautzen (Diss. Rostock).

JENKIN, T. J., 1922, Notes on Vivipary in *Festuca ovina*. — Rep. Bot. Soc. Exch. Cl. 6 (not seen).

JØRGENSEN, R., 1933, Karplantenes høidegrenser i Jotunheimen. — Nyt Mag. f. Naturvidensk. 72.

LINDMAN, C. A. M., 1918, Svensk fanerogamflora. — Stockholm.

—, 1923, *Poa* in LYNGE, B., Vascular Plants from Novaya Zemlya. — Rep. sci. res. Norweg. exp. Nov. Zemlya 1921, No. 13.

—, 1926 a, Svensk fanerogamflora. Andra upplagan. — Stockholm.

—, 1926 b, *Poa* in HOLMBERG, O. R., Skandinaviens flora, häfte 2. — Stockholm.

MÜNTZING, A., 1932, Apomictic and sexual seed formation in *Poa*. — Hereditas 17.

NANNFELDT, J. A., 1934, *Poa rigens* Hartm. versus *Poa arctica* R. Br. — Symb. Bot. Upsal. (I:) 3.

—, 1935 a, *Poa supina* Schrad. i Sverige och dess hittills förbisedda hybrid med *P. annua* L. — Bot. Not. 1935.

—, 1935 b, Taxonomical and Plant-geographical Studies in the *Poa laxa* Group. A Contribution to the History of the North European Mountain Floras. — Symb. Bot. Upsal. (I:) 5.

NEUMAN, L. M., 1901, Sveriges flora (Fanerogamerna). — Lund.

RANCKEN, G., 1934, Zytologische Untersuchungen an einigen wirtschaftlich wertvollen Wiesengräsern mit besonderer Berücksichtigung von strukturellen Abweichungen in dem Chromosomenkomplement. — Acta Agral. Fenn. 29 (Also Diss. Helsingfors).

RICHTER, K., 1890, Plantae Europeae I. — Leipzig.

SAMUELSSON, G., 1917, Studien über die Vegetation bei Finse im inneren Hardanger. — Nyt Mag. f. Naturvidensk. 55.

SCHOLANDER, P. F., 1934, Vascular Plants from Northern Svalbard with Remarks on the Vegetation in North-East Land. — Skr. om Svalbard og Ishavet 62.

SCHROETER, C., 1926, Das Pflanzenleben der Alpen. Zweite Auflage. — Zürich.

SCHUSTER, J., 1909, Über die Morphologie der Grasblüte. — Flora 100. (Also Diss. München).

SERNANDER, R., 1927, Zur Morphologie und Biologie der Diasporen. — N. Act. Reg. Soc. Sci. Upsal., vol. extra ord. ed. 1927.

SMITH, H., 1920, Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det centralsvenska högfjällsområdet. — Norrländskt handbibliotek 9 (Also Diss. Ups.).

TURESSON, G., 1926, Studien über *Festuca ovina* L. I. Normalgeschlechtliche, halb- und ganz-viviparen Typen nordischer Herkunft. — Hereditas 8.

ZOLLIKOFER, CLARA, 1930, Zur Fortpflanzung von *Poa alpina* L. — Jahrb. d. St. Gallischen Naturwiss. Gesellsch. 65.

ÅKERBERG, E., 1936 a, Studien über die Samenbildung bei *Poa pratensis* L. — Bot. Not. 1936.

—, 1936 b, Bastard mellan Poa pratensis L. × Poa alpina L., artifiellt framställd. — ibid.

# Spalteåpningenes störrelse hos tvillingplanter med ulike kromosomtall.

AV ÖIVIND NISSEN.

## Innledning.

På kromosomavdelingen ved Svalöf er det i den senere tid tatt i bruk en ny metode for produksjon av polyploider, nemlig utvalg blandt tvillingplanter (MÜNTZING 1935 og 1937). Hos en rekke arter finner man undtagelsesvis 2 — ennu sjeldnere 3 — spirer fra samme frö, og det viser sig nu at relativt mange av disse tvillingplanter har et avvikende kromosomtall (cfr. også NAMIKAVA and KAWAKAMI 1934). Den ene av tvillingplantene har da det normale kromosomtall mens den annen er triploid — sjeldnere haploid eller tetraploid — i forhold til dette. Undtagelsesvis har begge tvillingplanter et unormalt kromosomtall.

Men da de aller fleste av tvillingplantene er normale, vil man måtte undersöke kromosomtallet i relativt mange normale planter for hver unormal man finner. Det kan derfor väre grunn til först å grovsortere tvillingmaterialet efter en billigere metode, og så bare foreta en cytologisk undersökelse av de "mistenkte" individer.

Da det er kjent at det ofte er en sammenheng mellem kromosomtallet og spalteåpningenes störrelse — for triploide hvetetvillinger er dette netop omtalt av YAMAMOTO (1936) —, satte undertegnede sig som opgave å undersöke om spalteåpningsmålinger var en brukbar metode til denne grovsortering. Som materiale har jeg fått anledning til å benytte endel av kromosomavdelingens cytologisk bestemte tvillingplanter. Jeg vil her få takke docent Müntzing for dette.

## Materiale og teknikk.

Jeg har undersökt fölgende planter:

*Poa pratensis* L. 5 tvillingpar hvor den ene var "triploid", samt som kontroll 2 tvillingpar hvor begge planter hadde samme kromosomtall.

*Phleum pratense* L. 3 tvillingpar hvor den ene var "triploid", samt 1 hvor den ene var "haploid".

*Dactylis glomerata* L. 1 tvillingpar hvor den ene var "haploid".

*Triticum vulgare* Vill. 1 tvillingpar hvor den ene var "triploid".

Målingene er foretatt på avrevne epidermisstykker ved hjelp av mikroskop med okularmikrometer. Det er brukt objektiv 40 × og okular 20 ×. Alle mål er angitt i enheter à 1,6 $\mu$, og gjelder s p a l t e å p n i n g s c e l l e n e s största lengde. Den statistiske analyse av tallmaterialet er utfört med de av FISHER (1934) anviste metoder.

Noen rent orienterende målinger over variasjonen innen et og samme blad gav som resultat at det var en sikker forskjell mellem spalteåpningenes lengde på forskjellige steder på bladet. Forskjellige blad på samme plante syntes å variere på samme måte, slik at de största henholdsvis de minste spalteåpninger fantes på tilsvarende sted på bladene, men mitt materiale er for lite til at dette kan vises med sikkerhet. Men jeg fant det sikrest ved de videre målinger å benytte — såvidt mulig — tilsvarende partier av alle blad innen samme art. Av praktiske grunne — for å svekke plantene så lite som mulig — valgte jeg å bruke et parti när spissen av bladet. På timotei målte jeg spalteåpningene på undersiden av bladet, på de 3 andre arter på oversiden, der hvor jeg fant at det var lettest å rive av epidermisstykker med tydelige spalteåpninger.

## Variasjonen innen plantene.

For et tvillingpar innen hver av de 3 förste arter målte jeg 10 (for Poa 5) spalteåpninger på hvert av 10 blad, og har så for hver plante beregnet spredningen "innen blad" og "mellem blad". Resultatene er stilt sammen i tab. 1.

Tab. 1.

| Plante nr<br>Plant number | 2n | Mellem blad<br>Inter leaf<br>D.F. | σ | Innen blad<br>Intra leaf<br>D.F | σ |
|---|---|---|---|---|---|
| Poa pratensis 3003—3 a | 48± | 9 | 3.94 | 40 | 0.90 |
| b | 78± | 9 | 9.36 | 40 | 1.18 |
| Phleum pratense 2041—2 a | 42 | 9 | 6.44 | 90 | 0.90 |
| b | 63± | 9 | 8.70 | 90 | 1.30 |
| Dactylis glomerata 1060 a | 28 | 9 | 3.84 | 90 | 1.39 |
| b | 14 | 9 | 2.64 | 90 | 1.00 |

Variasjonen "mellem blad" er for alle planter betraktelig — og statistiskt sikkert — större enn variasjonen "innen blad". Her bör kanskje tilföies at alle spalteåpninger som er målt på samme blad har ligget meget när hverandre. og at den variasjon som her er kalt "innen blad" derfor bare er en del av hele variasjonen innen bladene.

Men tab. 1 viser i alle fall at man vinner meget lite i nöiaktighet på gjennemsnittet for planten ved å måle mange närliggende spalteåpninger, men må legge hovedvekten på å måle så mange blad som mulig. For de övrige planter har jeg derfor målt en 5 à 10 spalteåpninger på hvert blad, men bare notert og regnet med det avrundete gjennemsnitt av disse mål. På hver plante har jeg undersökt 10 blad, undtagen for hvete hvor plantene var meget små og hvor jeg måtte nöie mig med 5 blad av hver.

## Sammenligning av tvillingplantene.

I tab. 2 er stilt sammen resultatene for alle 13 tvillingpar.

I kolonne 3 er opfört det somatiske kromosomtall for den

## Tab. 2.

| 1<br>Art<br>Species | 2<br>Plante nr<br>Plant number | 3<br>2n | 4<br>$\bar{x}$ | 5<br>$\sigma$ | 6<br>2n | 7<br>$\bar{x}$ | 8<br>$\sigma$ | 9<br>D | 10<br>$m_D$ | 11<br>t | 12<br>P | 13<br>$\frac{\sigma}{\sigma}$ | 14<br>P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Poa pratensis......... | 3003—3 a og b | 48± | 20.4 | 1.76 | 78± | 25.2 | 4.18 | 4.8 | 1.44 | 3.3 | <.01 | 2.37 | <.01 |
| | 3003—4 a og b | ca48 | 20.0 | 2.05 | 72± | 26.0 | 3,86 | 6.0 | 1.38 | 4.3 | <.01 | 1.88 | <.05 |
| | 3003—7 a og c | 50± | 20.5 | 1.96 | 71± | 23.3 | 1.89 | 2.8 | 0.86 | 3.3 | <.01 | 1.04 | >.05 |
| | 3009—1 a og b | 68± | 22.5 | 3.03 | 100± | 28.4 | 5.40 | 5.9 | 1.96 | 3.0 | <.01 | 1.78 | .05 |
| | 3939—6 a og b | 49± | 20.8 | 1.32 | 76± | 25.0 | 3.46 | 4.2 | 1.17 | 3.6 | <.01 | 2.62 | <.01 |
| | 3003—5 a og b | 44± | 19.5 | 1.44 | 45± | 20.0 | 1.70 | 0.5 | 0.70 | 0.7 | .45 | 1.19 | >.05 |
| | 1252 a og b | 74± | 23.8 | 2.15 | 73± | 24.6 | 2.63 | 0.8 | 1.07 | 0.7 | .45 | 1.22 | >.05 |
| Phleum pratense ... | 2041—2 a og b | 42 | 22.9 | 2.04 | 63± | 30.8 | 2.75 | 7.9 | 1.08 | 7.3 | <.01 | 1.35 | >.05 |
| | 4039 a og b | 42± | 25.1 | 2.18 | 63± | 31.4 | 2.41 | 6.3 | 1.03 | 6.1 | <.01 | 1.10 | >.05 |
| | 4198 b og a | 42± | 26.6 | 3.69 | 63± | 31.8 | 4.24 | 5.2 | 1.78 | 2.9 | <.01 | 1.14 | >.05 |
| | 16 a og b | 42 | 24.5 | 2.68 | 21 | 21.4 | 1.78 | 3.1 | 1.02 | 3.0 | <.01 | 1.51 | >.05 |
| Dactylis glomerata | 1060 a og b | 28 | 22.8 | 1.22 | 14 | 16.1 | 0.84 | 6.7 | 0.47 | 14.3 | <.01 | 1.45 | >.05 |
| Triticum vulgare ... | 29 a og b | 42 | 29.4 | 2.4 | 63 | 33.4 | 5.2 | 4.0 | 2.57 | 1.6 | .15 | 2.17 | >.05 |

normale tvillingplante, i kolonne 4 den gjennemsnittlige lengde av spalteåpningene på de 10 (for hvete 5) undersökte blad, og i kolonne 5 σ mellem bladene I de tre neste kolonner finnes de tilsvarende verdier for den triploide, respektive haploide tvillingplante. I kolonne 9 er regnet ut differensen mellem spalteåpningslengden hos den höikromosomige og den lavkromosomige tvillingplante, i kolonne 10 middelfeilen på denne differens, i kolonne 11 kvotienten mellem diesse verdier, og endelig er i kolonne 12 anført sannsynligheten for at en så stor kvotient skal opstå ved slump.

Som det sees av tabellen er differensen positiv for alle 11 tvillingpar med ulike kromosomtall, d. v. s. planten med det höieste kromosomtall har også alltid de lengste spalteåpninger. I de 10 par hvor det er undersökt 10 blad på hver plante er differensen også i hvert enkelt tilfelle statistisk sikker ($P < .01$), mens den for hvete ikke er dette. For de 2 kontrollpar av *Poa pratensis* er differensen ubetydelig og mindre enn sin egen middelfeil. Forskjellen mellem den "haploide" og den normale Dactylis glomerata plante er särlig stor, og over 14 ganger sin middelfeil. For de enkelte blad var den s t ö r s t e verdi for den haploide 17.6 enheter, mens den m i n s t e verdi for den normale var 21,1.

I kolonne 13 er regnet ut forholdet mellem spredningene for de to tvillingplanter, og i kolonne 14 er anført sannsynligheten for at et så stort forhold skal opstå ved slump (se TEDIN 1934, s. 38—39). For 10 av tvillingparrene med ulike kromosomtall er spredningen störst hos den höikromosomige, og bare i 1 par er det en svak tendens i motsatt retning. Men da det er undersökt så få blad pr plante er det bare i 2 par at denne forskjell kan betraktes som sikker ($P < .01$), i 2 par til er den noenlunde sikker ($P \leqq .05$), mens den i de övrige 7 par samt i de 2 kontrollpar ikke kan tillegges noen särlig betydning. Det kan väre verdt å legge merke til at denne ökete spredning hos den höikromosomige plante er särlig utpreget hos *Poa pratensis*.

I de 3 par hvor variasjonen "innen blad" er undersökt (se tab.1) er denne også större for den höikromosomige plante. Jeg har beregnet Fishers z-verdi med tilhörende middelfeil til:

*Poa pratensis* 3003—3 ................ $z = .270 \pm .158$
*Phleum pratense* 2041—2 ............ $z = .367 \pm .105$
*Dactylis glomerata* 1060 .............. $z = .329 \pm .105$

For de 2 siste par blir z over 3 ganger sin middelfeil, og forskjellen mellem spredningene er der helt sikker.

## Kromosomtall og spalteåpningslengde hos forskjellige biotyper av Poa pratensis.

Hvis en ser på tab. 2, får en inntrykk av at det i *Poa pratensis* er en sammenheng mellem kromosomtall og lengden av spalteåpningscellene selv om en ser bort fra de "triploide" tvillinger. Men nu er alle planter merket 3003 tatt ut av samme stamme, og det er derfor ganske sannsynlig at de tilhörer samme apomiktiske klon, og at de forskjellige kromosomtall bare skyldes feilbestemmelser eller tilfeldige små variasjoner. Ved en korrelasjonsberegning kan en derfor ikke regne med disse hver for sig, men må slå dem sammen og betrakte dem som et individ (i statistisk betydning). Det samme må en gjöre med 1252 a og b. Vi får da bare fölgende 4 par verdier av 2n og x:

| | 2 n | x |
|---|---|---|
| 3003, 5 pl .......... | 48 | 20,1 |
| 3939 a .............. | 49 | 20,8 |
| 3009-1 a .............. | 68 | 22,5 |
| 1252 a og b .......... | 74 | 24,2 |

og korrelasjonen blir $+ .971$. Denne korrelasjon er såpass sikker ($.05 > P > .02$) at det må ansees ganske sannsynlig at det også m e l l e m forskjellige biotyper hersker en viss overensstemmelse mellem kromosomtallet og spalteåpningenes störrelse.

## Summary.

The variation in length of the stomata cells in three pairs of twin plants of three different species have been measured (table 1). There is little variation in size between adjacent stomata in the same leaf but variation is considerable between different leaves.

In 11 twin pairs, in which the members differ in chromosom number, the twin plant with the higher chromosom number was always found to have larger stomata than the sister twin with the lower chromosom number (table 2). This difference is statistically significant in ten of the pairs, in which 10 leaves per plant have been examined, but not in the eleventh pair (wheat twins), in which only 5 leaves per plant have been measured.

The degree of variation (inter- as well as intraleaf) was almost always found to be greatest in the twin plants with the highest chromosom numbers. This is especially marked in Poa pratensis.

Also when comparing different strains of Poa pratensis there seems to be a correlation between chromosom number and length of the stomata. The number of biotypes measured, however, is too low to demonstrate this correlation with certainty.

## Litteratur.

FISHER, R. A. 1934. Statistical methods for research workers. — London, Oliver and Boyd.

MÜNTZING, A. 1935. Berättelse över verksamheten vid Sveriges Utsädesförenings kromosomavdelning under tiden 1 oktober 1931—30 september 1935. — Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1935, s. 305—320.

— 1937. Polyploidy from twin seedlings. — Cytologia, under tryckning.

NAMIKAWA, S. and KAWAKAMI, J. 1934. On the occurrence of the haploid, triploid and tetraploid plants in the twin seedling of common wheat. — Proc. Imp. Acad., *10*, s. 668—671.

TEDIN, O. 1934. Försökssammanställningar. — Medd. från Kungl. Landtbruksakademiens Landtbruksavdelning nr 8.

YAMAMOTO, Y. 1936. Über das Vorkommen von triploiden Pflanzen bei Mehrlingskeimlingen von Triticum vulgare Vill. — Cytologia 7 s. 431—436.

Botaniska Notiser 1937, Lund 1937.

# Eine erbliche Anomalie der Samenanlage bei Petunia.

Von Albert Levan, Hilleshög, Landskrona, Schweden.

Im Jahre 1934 wurden vom verstorbenen Dr. Tjebbes und dem Verfasser in einer geselbsteten Nummer von *Petunia nyctaginiflora* 2 Pflanzen von sehr eigentümlichem Aussehen angetroffen. Das Auffallendste bei diesen Pflanzen war, dass die Samenkapseln in ungewöhnlicher Weise anschwollen und dass die Wände der Samenkapseln schon vor dem Verwelken der Blüten und während die Wände noch saftig und grün waren, aufbrachen und ein ganzes Bündel langschmaler grüner Blättchen heraustreten liessen. Diese Erscheinung machte zuerst einen lebhaften Eindruck von viviparer Samenentwicklung. Versuche diese "Pflänzchen" nach ihrem Abtrennen von der Mutterpflanze zum Weiterleben zu bringen sind indessen vollständig misslungen, und eine vorläufige mikroskopische Untersuchung ergab, dass es sich nicht um eine vivipare Embryoentwicklung sondern um eine Umbildung der ganzen Samenanlage zu einem grünen Blatt handelte, eine Erscheinung, die zunächst als Vergrünungserscheinung aufzufassen ist. Kreuzungen mit normalen Pflanzen gaben im Jahre 1935 ganz normale Nachkommen und in $F_2$ trat die Anomalie wiederum auf.

Da ich der Ansicht war, dass es von Interesse sein könnte diese abnorme Entwicklung der Samenanlage näher zu studieren und die verschiedenen Gewebe in diesen abnormen Samenanlagen mit den entsprechenden Geweben in normalen Samenanlagen homologisieren zu versuchen, habe ich in diesem Jahr die Entwicklung der Samenanlage bei abnormen Pflanzen und ihren normalen Geschwisterpflanzen einer

Untersuchung unterzogen. Die Fixierungen sind in NAVASHINs Lösung gemacht worden und die Färbungen teils in FLEMMINGs Dreifärbung, teils nur in Gentianaviolett mit und ohne Nachfärbung in Lichtgrün.

Hier folgt zunächst ein kurzer Bericht über die normale Entwicklung der Samenanlage bei *Petunia nyctaginiflora,* darauf folgen Beobachtungen über die abnorme Entwicklung der Samenanlage sowie genetische Daten, die hinsichtlich des Auftretens dieser Abnormität vorliegen.

Fräulein MAJ SJÖGREN hat die Feldbeurteilungen der $F_2$-Generationen ausgeführt.

## 1. Die normale Entwicklung der Samenanlage bei Petunia.

Bis zur Befruchtung erfolgt die Entwicklung der Samenanlage im grossen gleich wie dies für andere Solanaceen, beispielsweise *Hyoscyamus* (SVENSSON 1926), beschrieben worden ist. Die Samenkapsel ist zweifächrig und auf der Plazenta werden zahlreiche Samenanlagen, mehrere Hundert in jeder Kapsel angelegt. Die Anordnung der Samenanlagen ist heterotrop, indem die oberen epitrop, die unteren apotrop sind.

Die frühere Entwicklung der Embryosackmutterzelle erfolgt normal. Eine subepidermale Zelle nimmt an Grösse zu und rund um dieselbe wird das Integument gebildet. In Übereinstimmung mit den übrigen Solanaceen ist *Petunia* unitegmisch und tenuinuzellat. Gleichzeitig mit der Ausbildung des Integuments erfolgt die Krümmung der Samenanlage und sie wird anatrop (Fig. 4 a, b). Während der Metaphase I der Meiosis hat das Integument die Embryosackmutterzelle und die Nuzellusepidermis ganz umschlossen. Der Meiosisverlauf erfolgt bei der normalen wie bei der abnormen Samenentwicklung in gleicher Weise. Ihre verschiedenen Stadien sind von abnormen Pflanzen abgebildet (Fig. 1 a—h).

In der Tetrade liegen die Zellen im allgemeinen in einer

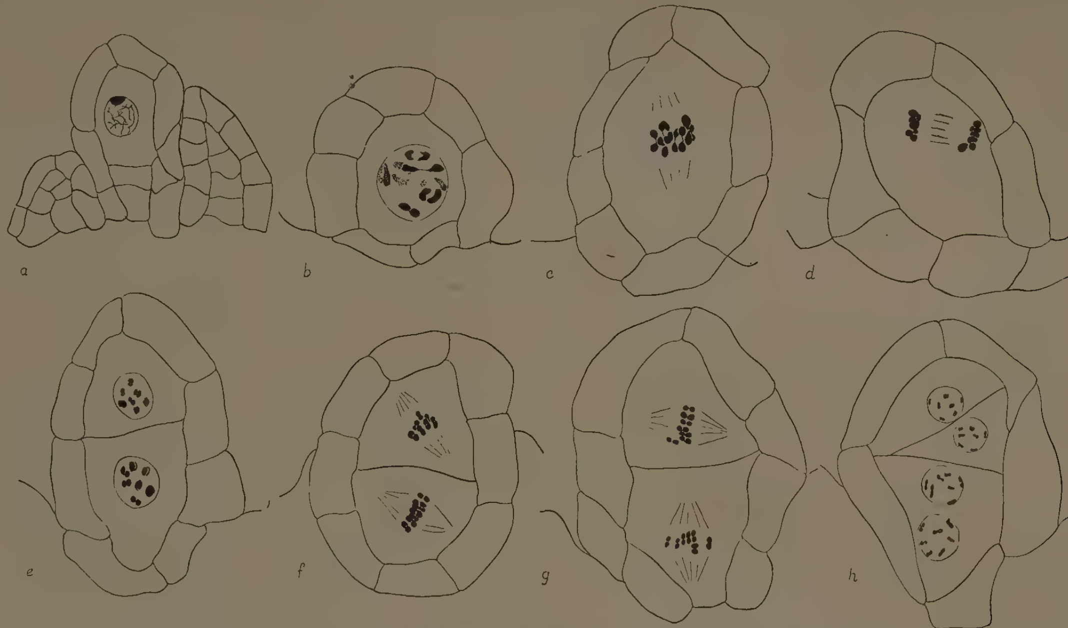



Fig. 1. Meiosis in den Embryosackmutterzellen abnormer Pflanzen. a: Leptotene, b Diakinese, c: erste Metaphase, d: erste Anaphase, e: Interkinese, f, g: zweite Metaphase, h: Tetrade. — × 575.

Reihe (Fig. 1 h, 2 b), aber zuweilen bilden die Wände der ersten und zweiten Teilung miteinander einen Winkel (Fig. 1 g, 2 c). Gewöhnlich entsteht aus der untersten Zelle der Tetrade der Embryosack, aber in einzelnen Fällen sind u n t e r dem Embryosack eine oder zwei Tetradenzellen beobachtet worden, wobei eine mediane Zelle zum Embryosack geworden ist. Die beiden Kernteilungen im Embryosack folgen schnell aufeinander und unterdessen verschwindet die Nuzellusepidermis. Die erste Teilung wird in den Präparaten seltener beobachtet (Fig. 2 d), während die zweite Teilung häufiger zu sehen ist (Fig. 2 e). Die Anordnung der Kernspindeln im Mikropylarende in dieser zweiten Teilung ist stets dieselbe, indem die Längsachsen der beiden Spindeln miteinander einen rechten Winkel bilden. Während und nach diesen Teilungen nimmt der Embryosack erheblich an Grösse zu und in seiner unteren Hälfte wird eine grosse Vakuole gebildet. Fig. 2 f zeigt den fertigen Embryosack mit schon verschmolzenen Polkernen. Die Antipoden sind klein und werden früh zurückgebildet. Häufig wird eine Hypostase beobachtet.

Die Entwicklung der Samenanlage bei *Petunia* nach der Befruchtung ist von FERGUSON (1927) beschrieben worden, die gefunden hat, dass diese Entwicklung von dem für die Angiospermen gewöhnlichen Befruchtungsschema abwich und eine ganz neue "unrecorded method of 'double fertilization' " darstellte. Laut der Verfasserin sollten die Teilungen im Endosperm beginnen, noch bevor der Pollenschlauch seine Spermakerne entleert hat, und erst wenn das Endosperm vierzellig ist sollte eine Fusion zwischen dem Endospermkern in der mikropylaren Zelle und dem Spermakern stattfinden. Dies führt zu der Konsequenz, dass nur ein Teil des Endosperms die triploide Chromosomenzahl erhält, während der grösste Teil diploid ist. Die Verfasserin hat auch die Chromosomenzahl in Endospermkernteilungen bestimmt und hierbei bald 14, bald 21 Chromosomen gefunden.

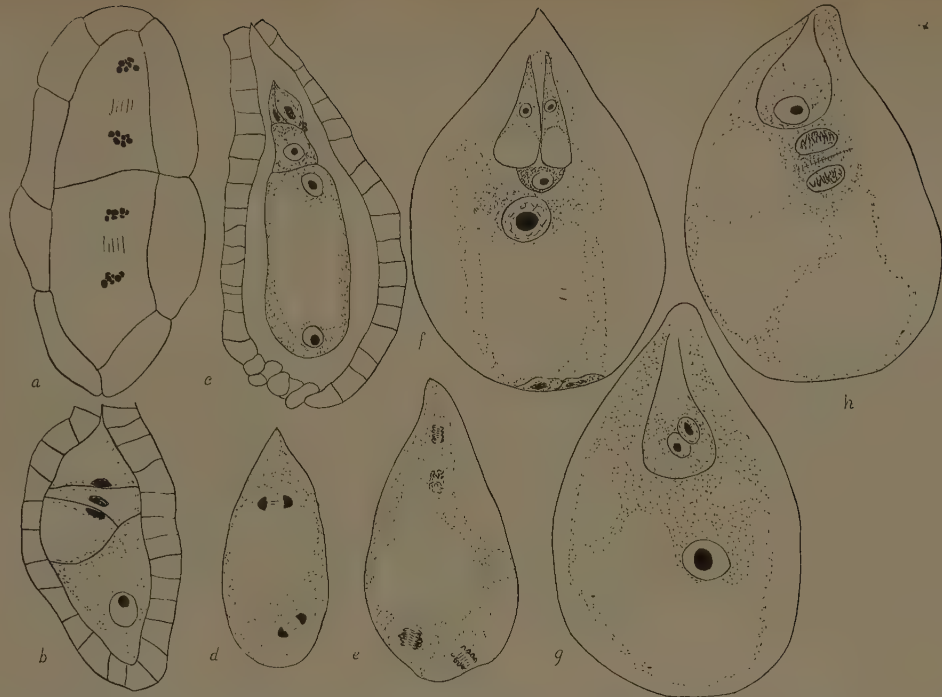



Fig. 2. Die Entwicklung des Embryosacks normaler Pflanzen. a: zweite Anaphase, b: Tetrade, c: zweikerniger Embryosack, d: Anaphase der ersten Teilung im Embryosack, e: Anaphase der zweiten Teilung, f: fertiger Embryosack mit schon verschmolzenen Polkernen, g: die Befruchtung der Eizelle, h: die erste Teilung im Endosperm. — × 600.

Im Folgenden wird gezeigt, dass diese Beschreibung der Entwicklung des Embryosackes nach der Befruchtung durch FERGUSON sicherlich auf eine fehlerhafte Deutung der Präparate zurückzuführen ist. Die eigentliche Entwicklung des von Beginn an zellularen Endosperms dürfte korrekt geschildert sein (das zellulare Endosperm bei *Petunia* ist früher von DAHLGREN, 1923, beobachtet worden), aber der Befruchtungsprozess ist fehlerhaft aufgefasst worden. Was die Verfasserin in ihren Bildern als einen ungeöffneten Pollenschlauch mit seinen beiden Kernen beschreibt, ist in den meisten Fällen eine befruchtete Eizelle. Nach von mir Beobachtetem erfolgt die Befruchtung so, dass der eine Spermakern frühzeitig mit dem Zentralkern verschmilzt, der sich in diesem Zeitpunkt unmittelbar unter dem Eiapparat befindet. In Fig. 2 g hat diese Verschmelzung stattgefunden, während in diesem Bild der Kern der Eizelle noch nicht mit seinem Spermakern verschmolzen ist. Obgleich im Mikropylenkanal häufig Pollenschlauchreste sichtbar sind, habe ich nur sehr selten Teile eines Pollenschlauches im Embryosack gesehen, und ein so regelmässiges Vorkommen von Pollenschläuchen im Embryosack, wie FERGUSON in ihren Bildern andeutet, hat in meinem Material nicht beobachtet werden können.

Nun erfolgt die erste Teilung im Endosperm (Fig. 2 h), wobei unmittelbar eine transversale Zellenwand gebildet wird, die schon früh mit Lichtgrün eine Grünfärbung gibt (Fig. 3 a). Diese Wand teilt den Embryosack in eine kleinere, mikropylare Zelle und eine grössere chalazale Zelle. Dann folgen mehrere Endospermteilungen, die anfangs zu 4 Zellen mit transversalen Scheidewänden führen (Fig. 3 b). Erst nachdem diese 4 Zellen gebildet worden sind, erfolgt eine Zellenteilung mit longitudinaler Wand. Eine derartige Teilung beginnt in der mikropylaren Zelle. Während der ganzen Zeit ist die befruchtete Eizelle nicht geteilt worden, und wenn endlich die erste Teilung der Zygote eintrifft (Fig. 3 d), so ist das Endosperm vielzellig und in lebhafter Teilung

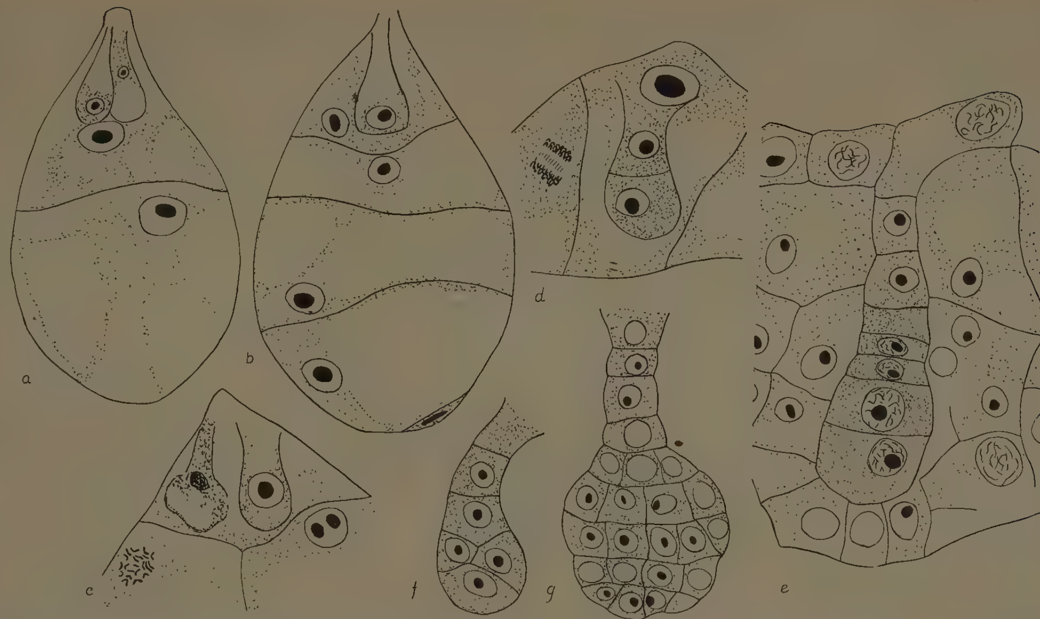



Fig. 3. Die weitere Entwicklung des Endosperms und des Embryos bei normalen Pflanzen. a: zweizelliges, b: vierzelliges Endosperm, c: die mikropylare Region mit einer Kernteilung im Endosperm, 3 x Chromosomen zeigend, d: zweizelliger Embryo, e-g: Embryonen in verschiedenen Entwicklungsstadien. – × 575.

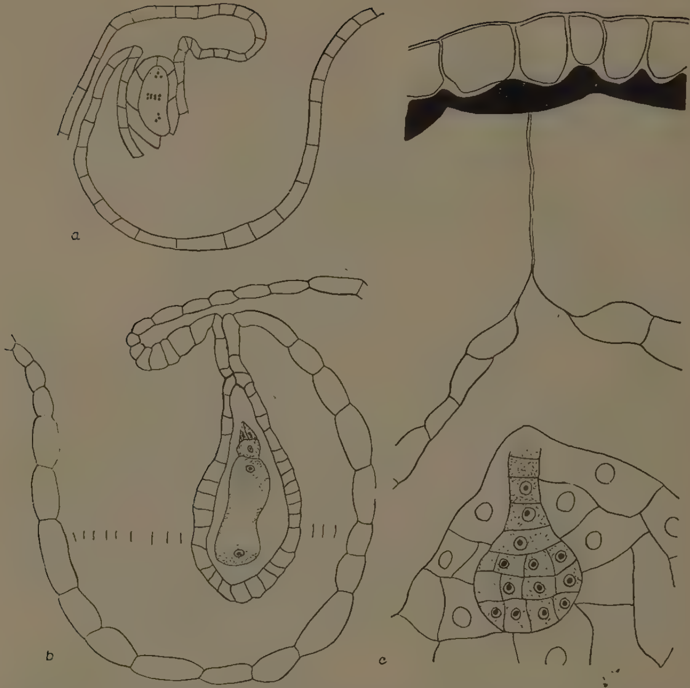



Fig. 4. Übersichtsbilder der normalen Samenentwicklung. a: erste meiotische Metaphase, 6 Univalente sind vorhanden, b: zweikerniger Embryosack, c: vielzelliger Embryo, Samenepidermis mit Wandverdickungen. — × 300.

begriffen. Die Chromosomenzahl im Endosperm beträgt überall 21 (Fig. 3 c), also die normale triploide Zahl.

Die Embryoentwicklung habe ich in den Einzelheiten nicht verfolgt. Entweder wird zuerst eine lange Zellenreihe ohne Querwände gebildet (Fig. 3 e), oder auch es erfolgt früh eine Querteilung in einer der untersten Zellen (Fig. 3 f). Fig. 3 g zeigt einen vielzelligen Embryo mit einem 4-zelligen Suspensor. In Fig. 4 c sieht man die Lage des Embryos im Samen. Die Epidermis der Samenanlage ist




Fig. 5. a: Habitusbild einer abnormen Pflanze, b: Detail derselben.

auf der Innenseite mit einer sehr starken Wandverdickung versehen. Die Epidermiszellen, die zuerst kollosal an Grösse zunehmen, sind in diesem Stadium durch antikline Wände in viele Zellen geteilt worden.

## 2. Die Entwicklung der Samenanlage in den abnormen Pflanzen.

Makroskopische Charaktere. Ausser an der Entwicklung der Samenanlagen sind die abnormen Pflanzen leicht an mehreren Charakteren zu erkennen. Der Wuchstypus selbst ist abweichend, indem die abnormen

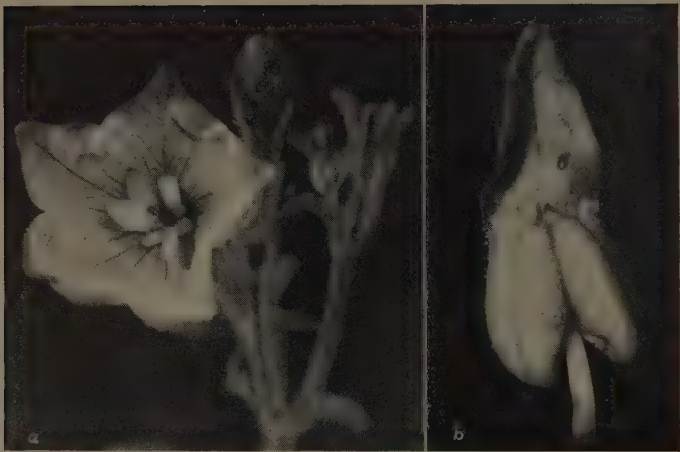


Fig. 6. a: eine abnorme Blüte, b: Staubblatt einer abnormen Blüte. a, Photo. TJEBBES.

Pflanzen im Zusammenhang mit kürzeren Internodien einen mehr zusammengedrückten Habitus zeigen. Die Form der Blumenkrone ist typisch, der Rand derselben erscheint zu klein, weshalb die Blumenkrone verengt, trichterförmig wird (Fig. 5 a, 6 a). Die Blumenrandzipfel, die bei normalen *nyctaginiflora*-Pflanzen gerundet sind, sind hier an der Endigung der Mittelrippe zugespitzt und die Spitze selbst ist grün gefärbt. Die Nerven der Blumenblätter sind stärker markiert als gewöhnlich und grünfarbig. Die Staubblätter sind nach oben durch einen blattähnlichen Vorsprung abgeschlossen (Fig. 6 a, b), der recht gross werden und den Eindruck einer gefüllten Blüte hervorrufen kann. Eine derartige Petaloidie der Staubblätter ist bei *Petunia* recht häufig, in extremen Fällen kann sie zu einer ganz gefüllten Blüte führen (SAUNDERS 1910 und a. a. O.).

Auch das Äussere des Fruchtknotens hat ein anderes Aussehen als normal. Gewöhnliche Petunien haben einen kleinen Fruchtknoten mit sehr langem Griffel, der in eine

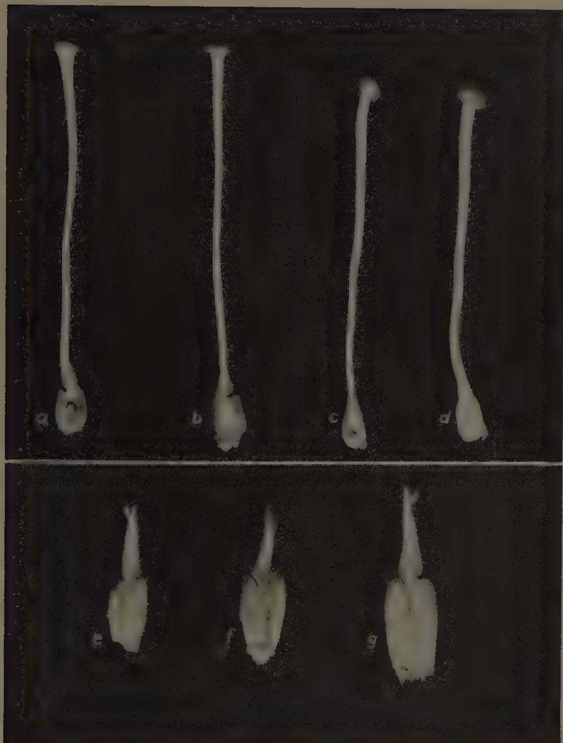



Fig. 7. Das Äussere des Fruchtknotens, a, b: von abnormen Pflanzen mit gefärbten Blüten, c, d: von normalen Pflanzen, e—g: von abnormen Pflanzen mit ungefärbten Blüten.

unbedeutende runde Narbe endigt. Diese reicht während des Blühens über die Staubgefässe vor (Fig. 7 c, d). Bei den abnormen Pflanzen ist die Narbe während des Blühens nicht zu sehen, was darauf beruht, dass der Griffel bei diesen Pflanzen bedeutend kürzer ist als normal. Wenn er maximal entwickelt ist, reicht er in der Kronenröhre nur bis zu halber Höhe hinauf. Auch die Narbe ist bei den abnormen



Fig. 8. Das Aufbrechen der Samenkapsel. — Photo. TJEBBES.

Pflanzen besonders ausgebildet, sie ist nämlich entzwei gespalten und endigt in 2 grüne Blattzipfel. Die Neigung zu Spitzenvergrünung finden wir also sowohl bei Blumenblättern, Staubgefässen und Griffeln, wie auch bei den Samenanlagen. Ist der Griffel kürzer als normal, so ist der Fruchtknoten selbst mehrmals grösser als normal, auch hat er eine ganz andere Form (Fig. 7 e—g). Normal wird die Samenkapsel nach obenzu schmäler und geht allmählich in den Griffel über; hier ist die breiteste Stelle der Kapsel unmittelbar unter dem Griffel belegen und der Übergang in den Griffel ist ein plötzlicher. Wird die Pflanze im Freien gezogen, so verwelkt im allgemeinen die Fruchtkapsel gleich-

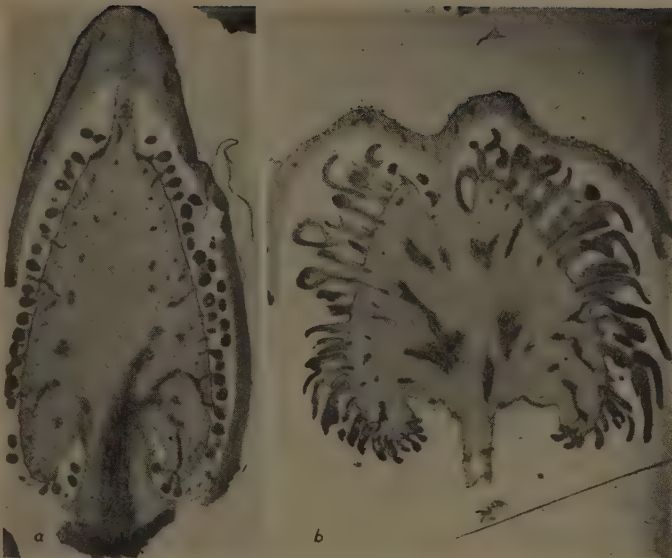



Fig. 9. Längsschnitt durch die Samenkapsel von, a: einer normalen, b: einer abnormen Pflanze. Die beiden Schnitte repräsentieren gleich weit entwickelte Stadien der Blüte. — × 25, Mikrophoto. MATTSSON.

zeitig mit der Blüte. Wird die Pflanze dagegen in einem feuchten Treibhaus gezogen, so durchbricht die schwellende Kapsel frühzeitig die Kronenröhre (Fig. 5 a, vierte Blüte von oben), und bald platzt die Samenkapsel und aus dem Riss kommt ein Bündel grüner Blätter heraus (Fig. 5 b, 8). Rein makroskopisch kann man sehen, dass diese Blätter aus einem langen Stengel und einem trichterförmigen Aussenteil bestehen, dessen äusserer Rand quer abgeschnitten ist. Das Innere des Trichters leuchtet weiss und ist nicht von Chlorophyll gefärbt.

Mikroskopische Charaktere. Wenn man im Mikroskop in Schnittserien die Entwicklung dieser kleinen trichterförmigen Blätter verfolgt, findet man schon in

einem frühen Stadium Unterschiede gegenüber der normalen Samenentwicklung. Die Samenkapsel ist von Beginn an kürzer und dicker und die Columella ist bedeutend voluminöser als gewöhnlich. Dies ist deutlich im Mikrophoto in Fig. 9 zu sehen; die beiden abgebildeten Schnitte repräsentieren ungefähr gleich weit entwickelte Stadien der Blüte. Auf der Plazenta werden die Samenanlagen normal angelegt und in üblicher Weise wird eine Zelle zur Embryosackmutterzelle. Bald beginnt indessen eine abweichende Entwicklung der Samenanlagen. Gleichzeitig mit der Krümmung der Samenanlage beginnt der Funiculus sich zu strecken und in die Länge zu wachsen. Die Krümmung wird nie ganz vollendet, doch kann man noch in einem recht späten Stadium die typische Heterotropie der Samenanlagen erkennen (Fig. 9 b). Die Längsstreckung erfolgt nun längs der ganzen Samenanlage und wird durch lebhafte Mitosen erreicht. Die Embryosackmutterzelle sitzt auf der einen Seite des auswachsenden "Blattes", in der unteren Hälfte der Samenkapsel ist sie nach unten gerichtet, in der oberen Hälfte nach oben. Sie macht normal ihre verschiedenen meiotischen Stadien durch (Fig. 1). Ungefähr im Zeitpunkt der Metaphase I beginnt das Integument sichtbar zu werden. Indessen erfolgt die Anlage des Integumentes keineswegs wie normal dicht neben dem Nuzellus. Die Längsstreckung der Gewebe der Samenanlagen hat offenbar das gegenseitige Verhältnis zwischen dem Nuzellus und der Bildungsstelle des Integuments verschoben. In Fig. 10 a sieht man, wie halbwegs zwischen der Embryosackmutterzelle und der Funikulusbasis eine umfangreiche Falte sich zu entwickeln beginnt, und gleichzeitig krümmt sich die Spitze des Fruchtknotens selbst nach der gleichen Seite und ein grosser Ringwall rund um den Nuzellus, aber in grossem Abstand von diesem, beginnt heranzuwachsen. Dies ist offenbar das Integument. Es wächst schnell und erreicht bald für das unbewaffnete Auge sichtbare Grösse und bildet den oben erwähnten, apikalen Trichter des Blattes. Im Grunde des

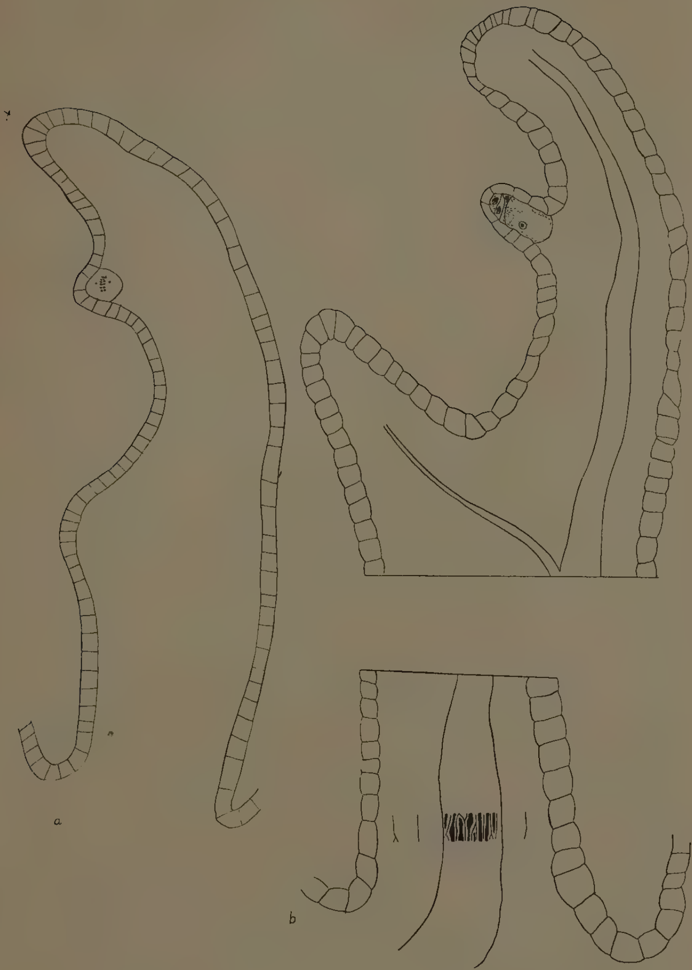



Fig. 10. Übersichtsbilder der abnormen Entwicklung der Samenanlage. a: erste meiotische Metaphase, b: ein degenerierender, einkerniger Embryosack. Dieses Bild soll mit Fig. 4. verglichen werden. — × 300.

Trichters sitzt der Nuzellus als eine freie Knospe (Fig. 10 b). Seine Lage ist immer ein wenig hinauf gegen die äussere, grössere Integumenthälfte verschoben. Ein kräftiger Strang von Festigungsgewebe mit Gefässen kommt durch den Funiculus herein und geht durch die Mitte des Blattes. Unter dem Integument teilt er sich in zwei Stränge (Fig. 10 b), der grössere von diesen geht zum grösseren, äusseren Integumentteil, während der kleinere zur anderen Integumenthälfte geht. Diese Erscheinung, dass kräftige Gefässstränge bei einer Varietät in das Integument gehen, wo dieses Organ abnorm stark entwickelt ist, während Pflanzen mit normal ausgebildetem Integument der gleichen Art in diesem keine Gefässstränge haben, deutet darauf, dass diesem Gefässstrangcharakter nicht zu grosse phylogenetische Bedeutung beigemessen werden darf. Im vorliegenden *Petunia*-Fall sieht es aus, als ob grosse Integumente rein organisatorisch mit Gefässsträngen versehen würden.

Während der Entwicklung des Integuments findet die Entwicklung der Embryosackmutterzelle statt. Es erfolgen die ersten und zweiten meiotischen Teilungen und die Tetrade wird gebildet. Nun ist es mit der Entwicklung des Nuzellus indessen zu Ende. In einigen wenigen Fällen habe ich einen einkernigen Embryosack bei abnormen Pflanzen beobachtet, aber niemals spätere Stadien. Dagegen findet man oft einen geschrumpften und zerstörten Nuzellus noch in Samenanlagen, die zu grossen grünen Blättern ausgewachsen sind.

## 3. Die Genetik der Abnormität.

Mit Hilfe der Versuchsjournale von Dr. TJEBBES kann man die *Petunia*-Familie, in der die Abnormität aufgetreten ist, bis in das Jahr 1930 zurück verfolgen. In diesem Jahr ist von der Firma VILMORIN, Paris, eine *Petunia nyctaginiflora* eingekauft worden, die unter der Nr. 302 gezogen worden ist. Unter dieser Nummer gab es 14 Pflanzen, die alle

typische *nyctaginiflora* waren. Von diesen wurden Nr. 7 mit Nr. 3 sowie Nr. 2 mit Nr. 1 gekreuzt. Diese Kreuzungen führten 1931 zu den Nummern 112 und 109. Jede dieser Nummern hatte nur eine Pflanze. Sie wurden miteinander gekreuzt, und wurden 1932 zur Nr. 412, von der 19 typische *nyctaginiflora*-Pflanzen gezogen wurden. Nr. 412-1 und 2 wurden miteinander gekreuzt und die Nachkommen 1933 als Nr. 2, 5 normale Pflanzen repräsentierend, gebaut. Zwei von diesen wurden miteinander gekreuzt und führten im Jahre 1934 zur Nr. 206. In dieser Nummer, die aus 18 Pflanzen bestand, traten das erstemal die in dieser Arbeit behandelten Samenanlagenanomalien auf, indem 2 Pflanzen abnorm waren, nämlich Nr. 14 und Nr. 15.

Es ist offenbar dass Nr. 206 nach der 4 Jahre hindurch durchgeführten Inzucht in hohem Grade homozygot gewesen sein dürfte. Jedoch müssen beide Elternpflanzen, Nr. 2-2 und 5, in bezug auf die Anomalie der Samenanlagen. für die ich die Faktorsbezeichnung *v* zu benutzen pflege, heterozygot gewesen sein. Wenigstens eine der Pflanzen in Nr. 412 muss auch heterozygot, *Vv*, gewesen sein. Von wo dieses rezessive Allel gekommen ist, kann nicht entschieden werden. Vielleicht ist es schon in dem von VILMORIN eingekauftem Material vorhanden gewesen, vielleicht ist es während den Experimenten in Hilleshög durch Mutation entstanden. Wegen der grossen Selbststerilität des Ausgangsmaterials liegen leider keine geselbsteten Linien nach Nr. 302 vor; ein Studium solcher würde allein Antwort auf diese Fragen geben können. Dass *Petunia*-Formen mit grünspitzigen Blumenblättern in anderem Material studiert worden sind, ergibt sich aus den Angaben von MALINOVSKI (1916, zitiert nach MATSUURA 1933).

Wie aus der Morphologie der Anomalie hervorgeht, sind die abnormen *vv*-Pflanzen vollkommen ♀-steril. Ihr Pollen ist jedoch funktionsfähig und mit diesem Pollen sind im ersten Jahr, wo die Anomalie aufgetreten ist, zahlreiche Kreuzungen ausgeführt worden. Solche Kreuzungen führ-

ten im Jahre 1935 zu Nr. 607, die 5 Pflanzen mit der Konstitution *Vv* enthielt. Alle diese waren vollkommen normal. Auch im Jahre 1934 wurde eine seit 1930 durch Inzucht fortgepflanzte reine Linie der dunkelblauen Rathauspetunie mit Pollen von abnormen Pflanzen befruchtet. Dies resultierte 1935 in Nr. 612. Von dieser Nr. gab es 5 Pflanzen; sie waren alle von gleichem Aussehen, normal mit violetter Blütenfarbe, heller als die Farbe der Rathauspetunie. Im Jahre 1936 gab es zahlreiche $F_2$-Familien dieser beiden Kreuzungen. Die Zusammensetzung dieser $F_2$-Familien ergibt sich aus Tab. 1 und 2. Es ist ersichtlich, dass in diesen beiden Kreuzungen abnorme Pflanzen in gleicher Frequenz auftraten, nämlich sehr nahe $^1/_4$, im einen Fall 115 von 465 Pflanzen, im anderen Fall 123 von 509 Pflanzen. Es liegt also für die in Rede stehende Eigenschaft monohybride Spaltung vor.

Tabelle 1. *Die Zusammensetzung der $F_2$ Familien.*

| Nummer | Anzahl Pflanzen | Anzahl blühende Pflanzen | Per 4 | | m |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Anzahl normale Pflanzen | Anzahl abnorme Pflanzen | |
| 792 | 55 | 44 | 3,45 | 0,55 | 0,261 |
| 793 | 35 | 30 | 2,93 | 1,07 | 0,316 |
| 794 | 40 | 27 | 2,81 | 1,19 | 0,332 |
| 795 | 45 | 42 | 2,95 | 1,05 | 0,267 |
| 796 | 65 | 57 | 3,02 | 0,98 | 0,229 |
| 797 | 60 | 44 | 3,00 | 1,00 | 0,261 |
| 798 | 40 | 37 | 2,16 | 1,84 | 0,285 |
| 799 | 60 | 49 | 2,94 | 1,06 | 0,247 |
| 800 | 50 | 50 | 2,04 | 0,96 | 0,245 |
| 801 | 45 | 36 | 3,11 | 0,89 | 0,289 |
| 802 | 55 | 41 | 3,41 | 0,59 | 0,271 |
| 803 | 10 | 8 | 3,50 | 0,50 | 1,936 |
| Summe | 560 | 465 | 3,01 | 0,99 | 0,080 |

In Tabelle 1 und 2 ist jede Familie (Nachkommen einer Blüte) für sich angeführt, obgleich kein Grund für die Vermutung besteht, dass die Familien genetisch heterogen ge-

Tabelle 2. *Die Zusammensetzung der $F_2$ Familien.*

| Nummer | Anzahl Pflanzen | Anzahl blühende Pflanzen | Gefundene Anzahl | | | | Erwartete Anzahl — gefundene Anzahl | | | | $\chi^2$ | P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | gefärbte | | ungefärbte | | gefärbte | | ungefärbte | | | |
| | | | normale Pflanzen | abnorme Pflanzen | normale Pflanzen | abnorme Pflanzen | normale Pflanzen | abnorme Pflanzen | normale Pflanzen | abnorme Pflanzen | | |
| 808 | 65 | 61 | 28 | 9 | 16 | 8 | + 6,31 | + 2,44 | — 4,56 | — 4,19 | 8,107 | 0,02—0,05 |
| 895 | 55 | 53 | 29 | 9 | 13 | 2 | + 0,81 | + 0,94 | — 3,06 | + 1,31 | 1,572 | 0,50—0,70 |
| 896 | 55 | 46 | 24 | 7 | 11 | 4 | + 1,88 | + 1,62 | — 2,38 | — 1,12 | 1,531 | 0,50—0,70 |
| 897 | 60 | 53 | 28 | 10 | 10 | 5 | + 1,81 | — 0,06 | — 0,06 | — 1,69 | 0,974 | 0,80—0,90 |
| 898 | 55 | 49 | 31 | 5 | 9 | 4 | — 3,44 | + 4,19 | + 0,19 | — 0,94 | 2,632 | 0,30—0,50 |
| 899 | 55 | 47 | 26 | 10 | 6 | 5 | + 0,44 | — 1,19 | + 2,81 | — 2,06 | 1,507 | 0,50—0,70 |
| 900 | 55 | 49 | 27 | 9 | 13 | 0 | + 0,56 | + 0,19 | — 3,81 | + 3,06 | 4,653 | 0,10—0,20 |
| 901 | 60 | 49 | 35 | 8 | 9 | 2 | — 7,44 | + 1,19 | + 0,19 | + 1,06 | 2,533 | 0,30—0,50 |
| 902 | 60 | 49 | 30 | 10 | 9 | 0 | — 2,44 | — 0,81 | + 0,19 | + 3,06 | 3,351 | 0,30—0,50 |
| 903 | 55 | 48 | 21 | 11 | 11 | 5 | + 6,00 | — 2,00 | — 2,00 | — 2,00 | 3,554 | 0,30—0,50 |
| Summe | 575 | 509 | 279 | 88 | 107 | 35 | + 7,31 | + 7,44 | — 11,56 | — 3,19 | 2,483 | 0,30—0,50 |

wesen sind. In Tabelle 1 weicht Nr. 798 am stärksten vom 3 : 1-Verhältnis ab; ihre Abweichung liegt jedoch noch innerhalb der Fehlergrenzen, indem D/m = 2,95 ist. Tab. 2 zeigt, dass auch die Blütenfarbe im Verhältnis 3 : 1 spaltet, sowie dass sie unabhängig von der Abnormität der Samenanlage spaltet. Eine Analyse der Blütenfarbenfaktoren von *Petunia* soll in einer späteren Arbeit veröffentlicht werden. In Tab. 2 sind die Werten für $\chi^2$, berechnet laut FISHER (1930), mitgeteilt, und diese zeigen nur in einem Fall eine zu hohe Zahl. In diesem Fall (Nr. 808) beruht indessen die Abweichung auf einen Fehler in der Klassenbeurteilung der Blütenfarbe. Es ist nämlich häufig schwierig zu entscheiden ob sehr schwach gefärbte Pflanzen wirklich gefärbte Blüten haben oder ob nur die Hinterseite der Blumenblätter geschattet ist, eine Sache die durch andere Faktoren verursacht wird.

In Kreuzungen Rathaus×abnorme *nyctaginiflora* ist eine andere Erscheinung von Interesse zutage getreten. Es zeigte sich nämlich dass die abnorme Entwicklung des Fruchtknotens nur zustande kommen kann, wenn die Blüte ungefärbt ist. Sobald die Blüte die geringste Färbung zeigt, werden Fruchtknoten und Griffel normal oder beinahe normal ausgebildet (Fig. 7 a, b), und auch die übrigen Abnormitäten, die bei *vv*-Pflanzen auftreten, waren weniger ausgeprägt. War die Pflanze gefärbt und *vv*, so zeigte sich dies am deutlichsten in den grünen Blümenblattspitzen, die unter allen Umständen zur Ausbildung kamen. Die Faktoren für Blütenfarbe wirken demnach als Inhibitoren für die Fruchtknotenanomalie.

## Zusammenfassung.

1. Es wird die normale Entwicklung der Samenanlagen bei *Petunia nyctaginiflora* beschrieben.

2. Es ist eine Anomalie der Samenanlagen angetroffen worden, die ein Auswachsen und eine Vergrünung der ganzen Samenanlage verursacht.

3. Diese Anomalie zeigt monohybride rezessive Vererbung.

Hilleshög im November 1936.

## Zitierte Literatur.


1. DAHLGREN, O. 1923. Notes on the ab initio cellular endosperm. — Botaniska Notiser 1923.
2. FERGUSON, M. C. 1927. A cytological and a genetical study of Petunia — I. — Bull. of the Torrey bot. club. 54.
3. FISHER, R. A. 1930. Statistical methods for research workers. — London.
4. MATSUURA, H. 1933. A bibliographical monograph on plant genetics 1900—1929. — Sapporo.
5. SAUNDERS, E. R. 1910. Studies in the inheritance of doubleness in flowers. I. Petunia. — Journ. of Gen. 1.
6. SVENSSON, H. G. 1926. Zytologische-embryologische Solanazeenstudien. 1. Über die Samenentwicklung von Hyoscyamus niger L. — Svensk bot. tidskr. 20.

BOTANISKA NOTISER 1936, LUND 1936.

# On some Taraxacum Species of the Group Vulgaria Dahlst.

(Meddelanden från Lunds Botaniska Museum Nr. 27.)

By GUSTAF E. HAGLUND.

In Botaniska Notiser of 1935 I have treated some *Taraxaca* from the British Isles i. a. *T. protractifrons* Dahlst. and *T. subcyanolepis* M. P. Chr. In this paper their relationship and eventual identity to related species earlier described were mentioned.

As new Swedish specimens of these species have been collected now and I have had opportunity to study English herbarium material some further comments upon them will be given below.

It should be pointed out that in several cases the late Dr. H. DAHLSTEDT was doubtful about the identity of certain English and Scandinavian *Taraxacum* species — an identity which still remains to be stated (comp. e. g. G. C. DRUCE in British Plant List 1928). DAHLSTEDT sometimes had insufficient material for the study of English *Taraxaca* and therefore had great difficulties in determining them.

Most probably new investigations will reveal that many more species are common to England and the Scandinavian Peninsula then we know for the present. This will specially be true of those which have mainly been collected in western Norway or in Denmark and southern and south-western Sweden.

Complementary to facts already known from DAHLSTEDT's papers some species will be presented below, which have been found both in the British Isles and in Scandinavia and Denmark.

*T. duplidentifrons* Dahlst., first collected in Scotland and the Orkney Islands and later also in Denmark, belongs to this group with a western distribution in Scandinavia. *T. subundulatum* Dahlst., first reported from England and later from Sweden and Denmark, and *T. subcyanolepis* M. P. Chr., known from Ireland, Denmark and Sweden, have most probably also Atlantic distribution. *T. tanyphyllum* Dahlst., first reported from England and later from Finland, is further common to Sweden and Denmark.

Latin descriptions are given below of two new species from Sweden.

## **T. duplidentifrons** Dahlst.

H. DAHLSTEDT in Rep. Bot. Exch. Club of the British Isles 1928, VIII, p. 624 (1929).

Syn.: *T. Raunkiaerii* K. WIINSTEDT in C. RAUNKIAER, Dansk Exkursionsflora 1934, p. 303.

In 1934 (Bot. Not. p. 384) I treated *T. Raunkiaerii* Wiinst. as synonymous to *T. crispifolium* Lindb. fil. After cultivating these two species from diverse localities in the Botanical Gardens of Lund in the years 1935 and 1936 I have now changed my opinion on this point. It appears clearly that they are two different species, which are very similar only in certain modifications. All localities mentioned (l. c.), as well those at Bornholm as the others, refer however to *T. crispifolium*.

Studing English *Taraxaca* in 1935 I had opportunity to investigate *T. duplidentifrons* Dahlst. which in all parts seemed to me to be identical to *T. Raunkiaerii* Wiinst. I am now able to verify this opinion. All localities of *T. duplidentifrons* mentioned below are with two exceptions represented in the herbarium of the Riksmuseum in Stockholm. Only one specimen has so far no statement of locality. It was found in a fascicle of *Taraxaca* from the vicinity of

Trondheim, Norway, in the property left behind by DAHLSTEDT.

Distribution: England, Scotland, Orkney Islands, north-western Germany, Denmark, Norway, south-western Sweden.

England. Dunstable, Herts (E. M. MACALISTER HALL).
Scotland. Argyllshire, Killean, Kintyre (M. E. MACALISTER HALL); see also DAHLSTEDT op. cit.
Orkney Islands (see DAHLSTEDT op. cit.).
Germany. Hamburg, Blankenese; Lübeck (T. LEVRING).
Denmark. Jutland: Aabenraa (G. HAGLUND); Munkebjerg; Elbæk wood near Horsens; Sæbygaard wood (K. WIINSTEDT).
Zealand: Ermelunden; Hæsede wood (K. WIINSTEDT).
Møen: between Møens Klint and Magleby (G. HAGLUND).
Bornholm: Vestermarie, St. Bjeregaard, Bjerebakken; dito, Almindingen, near Kohullet Hotel; Aaker, Vallensgaard in a wet meadow (G. HAGLUND).
Norway. In the vicinity of Trondheim (H. PERSSON ?).
Sweden. Bohuslän: Björlanda, Lilleby (T. BORGVALL).
Gothenburg: Härryda, Kopparbo and Assmundtorp; Gothenburg in Slottsskogsparken (T. BORGVALL).
Småland: Annerstad, Skeen, wayside (C. G. LILLIEROTH).
Skåne: Dalby, Dalby hage (E. JULIN).

## **T. interveniens** G. Hagl. n. sp.

*Planta* ca. 30 cm alta, sat robusta.

*Folia* plurima, lanceolata—oblongo-lanceolata, prasino-viridia, glabra, multilobata, lobis deltoideis, dorso ± et interdum valde convexis, apice ± angusto, acutissimo, ± reflexo contractis, inferioribus subulato-denticulatis, superioribus integris, lobo terminali mediocri—sat magno, sagittato, integro vel inciso, supra lobulos basales mediocres saepius uno vel utroque latere lobulo rotundato praedito, lobulo mediano sat producto, apice ipso ± contracto, interlobiis ± angustis, sat brevibus—mediocriter longis, subintegris—sparse subulato-dentatis, petiolis subangustis—angustissime alatis, rubro-violaceis.

*Scapi* folia superantes, crassi, subglabri—sub involucro sparse araneosi, subobscuri.

*Involucrum* magnum, laete—saturate viride, crassum, breve, ca. 20 mm longum—brevius, ca. 20—30 mm latum, basi subtruncatum.

*Squamae* exteriores ± patentes, 3,5—vix 5 mm latae, ca. 15—17 mm longae, subobscure virides, brunnescentes, haud albido-marginatae.

*Calathium* subobscure luteum, ad ca. 50 mm diametro.

*Ligulae* marginales planae, ca. 2 mm latae, extus stria cano-violacea ornatae.

*Antherae* polliniferae.

*Stigmata* livescentia.

*Achenium* (vix maturum) stramineum, 3,5 mm longum, superne breviter spinulosum, ceterum humile tuberculatum, pyramide 0,5 mm longa, conico-cylindrica praeditum.

This species is characterized by onion-green leaves with ± convex, in a sharp point contracted (sometimes tapering) sidelobes, sagittate terminal lobes, often with a circular incision on one or both sides, red-violet petioles, large, thick, short, light or rather dark green heads with broad, ± outspread outer phyllaries, large, rather dark yellow calathia, gray-yellow styles and small, tuberculate, in the upper part short-spiny fruits. — It resembles both *T. praeradians* Dahlst. and, partly, *T. leptophyllum* Lindb. fil.

S w e d e n. Gothenburg: Västra Frölunda, Saltholmen (T. BORGVALL). Type in Herb. Riksmuseum, Stockholm.

### T. protractifrons Dahlst.

H. DAHLSTEDT ex K. WIINSTEDT et M. P. CHRISTIANSEN in C. RAUNKIAER, Dansk Exkursionsflora 1934, p. 308.

In Bot. Not. 1935, p. 437 I have treated the relationship between this species and *T. expallidum* Dahlst. Having now studied more material of them I consider it for the present best to keep them apart.

### **T. subcyanolepis** M. P. Chr.

M. P. Christiansen in C. Raunkiaer, Dansk Exkursionsflora 1934, p. 312.

After studies of herbaria I have been able to state that it is not identical to any other so far described species from England (comp. G. Haglund in Bot. Not. 1935, p. 438).

*T. subcyanolepis* which was earlier known from Ireland and Denmark was also collected in the following Swedish localities:

Gothenburg: St. Karlberg (H. C. Kindberg); the cemetry at Stampgatan (R. Ohlsén, T. Borgvall); Gubbero park (R. Ohlsén); Johannesberg in a leafy wood (T. Borgvall); Örgryte, Sofiero (H. C. Kindberg).

### **T. revolutum** G. Hagl. n. sp.

*Planta* mediocris, ad ca. 25 mm alta.

*Folia* laete griseo-viridia, lanceolata, in nervo dorsali sordide rubro paullo araneosa, paribus loborum 4(—6), lobis regulariter oppositis, brevibus, ± hamatis—unguiformibus—deltoideis, inferioribus subulato-denticulatis, superioribus integris (vel etiam singulis nonnunquam dente subuliformi praeditis), lobo terminali mediocri—sat magno, ± hastato-sagittato—sagittato, integro, acutiusculo vel breviter mucronato, interlobiis brevibus, latiusculis, folia interiora latiora, lobis majoribus, latioribus, magis denticulatis, lobo terminali lato, magno—permagno, petiolis ± intense rubro-violaceis.

*Scapi* folia aequantes—ea superantes, sparse araneosi, subobscuri.

*Involucrum* mediocre, 15—18 mm longum, olivaceo-brunnescens, pruinosulum, basi ovatum.

*Squamae* exteriores erecto-patentes, lanceolatae, 12—15 mm longae, 2,5—5 mm latae, griseo-olivaceae, ± brunneo-purpurascentes, acuminatae.

*Calathium* saturate luteum, sat magnum, ca. 55 mm diametro vel latius.

*Antherae* polliniferae.

*Stigmata* obscure virescentia.

*Achenium* fusco-stramineum, ca. 4,8 mm longum, vix 1,5 mm latum, superne dense breviterque spinulosum, ceterum humile spinuloso-tuberculatum—basi ± laeve, in pyramiden conico-cylindricam, ca. 0,6 mm longam sat abrupte abiens.

*T. revolutum* is a middle-sized species. The leaves are gray-green and have rather broad, short, ± claw-like lobes. These are separated by short interlobes. The terminal lobe is short and sagittate. The heads are rather large, olive-green, pruinous and have a rounded base, the outer phyllaries are rather long and slightly erected.

The fruits are dark straw-yellow, in the upper part densely and roughly spinate, otherwise tuberculate, at the base ± smooth. The beak is short and conically cylindrical.

S w e d e n. Hälsingland: Bergvik, Österås (TH. FOLIN). Type in Herb. Riksmuseum, Stockholm.

## T. subundulatum Dahlst.

H. DAHLSTEDT in Rep. Bot. Exch. Club of the British Isles 1922, VI, p. 779 (1923).

Syn.: *T. amphiodon* Dahlst., ex G. HAGLUND in Bot. Not. 1934, p. 3 et ex K. WIINSTEDT et M. P. CHRISTIANSEN in C. RAUNKIAER, Dansk Exkursionsflora 1934, p. 303.

In the literature *T. subundulatum* is hitherto mentioned from England, Denmark and Sweden.

G e r m a n y. Rügen: Sassnitz in the town, on a wayside; Sagrad, at the cemetry, in a small meadow; dito, Polchow; Robbin, about $^1/_2$ kilometer north of the church, in a wet meadow along the common road; Nardewitz (on the north coast of the Jasmund peninsula), in a wet meadow; Lietzow, in a wet meadow; Bergen, in a meadow close to the town; Siggermow (south of Bergen), in a wet meadow along the road to Putbus; Kasnewitz, south of the church village, along the road in a wet meadow (G. HAGLUND).

The following localities from Denmark were noted:

South-Jutland: Graasten, lawn in the park of the castle; Aabenraa, wayside (G. HAGLUND).

Møen: Liselund, in a wet meadow; Magleby, in a lawn (G. HAGLUND).

## T. tanyphyllum Dahlst.

H. DAHLSTEDT in Rep. Bot. Exch. Club of the British Isles 1931, V, p. 565 (1932).

Syn.: *T. amblyphyllum* Markl. in sched.; G. HAGLUND in Bot. Not. 1935, p. 130 (nomen); H. LINDBERG in Acta Botanica Fennica, 17, 1935 p. 86 (nomen).

I have together with Dr. GUNNAR MARKLUND investigated the original specimen of *T. tanyphyllum* and stated that it is the same species as *T. amblyphyllum*.

*T. tanyphyllum* is mentioned in the literature from England, Denmark and Finland. It was further collected in the following Swedish localities:

Uppland: Solna, Linvävaretorpet and at the cemetry (R. OHLSÉN).

Gothenburg: Partille, Lexby Västergård, grassy fields at the Säveån (R. OHLSÉN).

Skåne: Bjärred, in a meadow near the sea (G. HAGLUND).

Botaniska Notiser 1937, Lund 1937.

# S. Berggren's New Zealand Mosses.

By H. N. Dixon and E. B. Bartram.

(Meddelanden från Lunds Botaniska Museum N:r 28.)

S. Berggren made extensive collections of mosses in both the North and South Islands of New Zealand in 1873—75. The greater number of these remained unnamed until recently, when they were sent to the authors by the Botanical Museum, University of Lund, for determination. The collections were rich, running into over 3000 numbers, and contained some extremely interesting plants, including a number that had been collected only once or twice before, as well as several undescribed species. It seemed worth while, therefore, to publish an account of them, and the present paper deals with the new and rare forms, as well as a few others that seemed deserving of comment.

The taxonomic arrangement is that proposed by Dixon in Verdoorn, Manual of Bryology, pp. 397—412 (1932).

The drawings have been made by E. B. Bartram.

## Andreaeaceae.

*Andreaea rupestris* Hedw. (*A. petrophila* Ehrh.) — Little River, Banks Peninsula, South. I., 1874 (724). Referred by Berggren to *A. attenuata* C. Müller (Hedwig. 1898), no doubt correctly, but it is only a form of *A. rupestris* with acuminate leaves and attenuate, lax leaved branches.

Auckland, in subalpinis ad montem Ruapehu, Feb. 1874 (723). Sent as *A. julicaulis* C. Müll. (Hedwig. 1898), with which it appears to agree very nearly, but has leaves patent both moist and dry. It is a minute form of *A. rupestris*.

Kelly's Hill, South I., juxta summum, 1874 (725);

named *A. asperula* Mitt. by BERGGREN. Mitten's Australian specimen has not been available for comparison, but this is certainly only one of the minute forms of *A. rupestris*.

***Andreaea Schimperi*** Dix. nom. nov. (*A. novae-zelandiae* Schimp. in Herb., e ROTH, Die Aussereuropaeisch. Laubm., I, 45, (1910); nec *A. novae-zelandiae* R. Br. ter.) — Little River, Banks Penins., South I., 1874 (440, 442). In "Studies in N. Z. Bryology", p. 350, the opinion is expressed that *A. novae-zelandiae* Schimp. was only a form of *A. rupestris*. Examination of BERGGREN's plants, which are referred there, however, has led to an alteration of this conclusion, and it may probably be retained as distinct. It is a tall, slender plant, with extremely narrow, narrow-lanceolate leaves, longly and finely acuminate, quite entire, squarrose, curved, with highly mamillose cells, all subisodiametric except a very small median basal patch.

It has nothing to do with BROWN's species of the same name, and the specific epithet must be changed.

## Fissidentaceae.

*Fissidens humilis* Dix. & Watts (Proc. Linn. Soc. of N. S. W., XLI, 384, t. 20), nov. var. ***angustifolius*** Dix. Folia multo angustiora, lineari-lanceolata, sensim peranguste acuminata.

Coromandel, North I., Aug. 1874 (272). Papakauri, Bay of Islands, North I., Oct. 1874 (2279, 2280). The species is new to New Zealand. It was described from a N. S. W. plant, and was not recognized at the time as identical with a widely distributed species in N. S. W. which has gone under the name of *F. coarctatus* C. M. That however is a *nomen nudum*, and the name of *F. humilis* must stand. The New Zealand plant is very different from the usual Australian form in the very narrow, finely acuminate leaves, but some forms of the latter (e. g. Watts, N. S. W. Mosses, 5393) show a close approach to it. It belongs to the Section

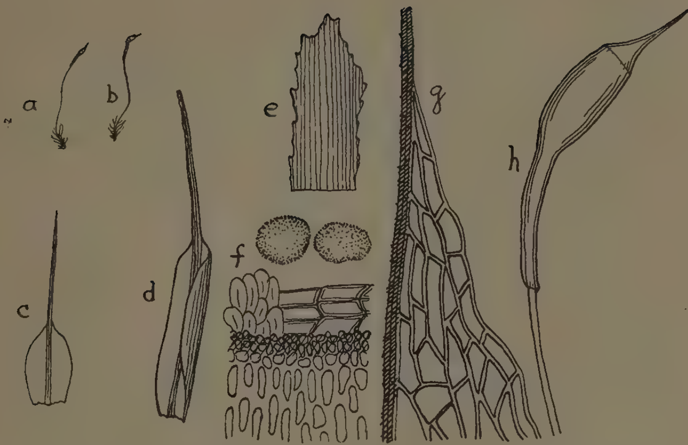



Fig. 1. *Trematodon Weymouthii* Bartr. & Dix. *a, b:* Plants (× 5/6). *c:* Lower leaf (× 10). *d:* Upper leaf (× 10). *e:* Apex of leaf (× 130). *f:* Part of rim of capsule and 2 spores (× 130). *g:* Upper lamina cells and edge of costa (× 360). *h:* Capsule (× 10).

*Crispidium,* probably, not to *Amblyothallia,* under which it was described. It is very distinct in the highly opaque, dark cells, with the nerve very pellucid and distinct in contrast. The structure of the exothecium also is peculiar, the cells being regularly arranged in vertical series, and somewhat collenchymatous as well as more highly pigmented at the angles, so as to give a catenulate effect.

## Dicranaceae.

***Trematodon Weymouthii*** Bartr. & Dix. sp. nov. (Fig. 1.)

*T. Mackayi* (R. Br. ter.) Broth. proximus et affinis. Gracilior, folia subula longiore, angustiore, magis flexuosa, apice fortius denticulato. Theca cum collo minus recta, leniter curvata, operculo longius rostrato.

Hab. On the ground, near Moore's Lookout, West Coast, Tasmania, Mar. 1900, coll. T. B. MOORE, herb. W. A. WEYMOUTH (2868 b), type. Ibidem, Mainwaring River (2868). Ohaeawai, North I., 1874 coll. S. BERGGREN (B 102).

Although without any marked character to separate this from *T. Mackayi,* the differences seem to deserve specific rank. It is a more delicate plant than BROWN's species, with more slender leaves, more flexuose when dry, and more denticulate. BROWN describes the leaves as scarcely altered when dry, and as entire; but they are more or less flexuose when dry, and occasionally denticulate at apex. The capsules in *T. Mackayi* are quite erect and radially symmetric, normally, but often slightly, curved and gibbous; here they are normally curved, and in some of WEYMOUTH's specimens quite distinctly so. The lid of the capsule is also considerably longer and more acutely beaked than in *T. Mackayi,* though it varies to some slight extent in that. The spores and calyptra are similar. The N. Z. plant is quite as marked as the Tasmanian one.

*Trematodon flexipes* Mitt. — Kelly's Hill, Westland, South I., 1874 (18). Otira Gorge, South I., 1874 (B. 18).

*Pleuridium Arnoldii* (R. Br. ter.) Par. — Kelly's Hill, Westland, South I., Feb.—Mar. 1874 (3265). The seta is nearly erect, but probably this is pathological; some are slightly curved, as they should be in this species.

*Ditrichum calcareum* (R. Br. ter.) Dix. — Kelly's Hill, South I., 1874 (B 155). A rather long-leaved form. Only known, it seems, hitherto from the original locality, except for one station in Australia.

*Ditrichum brevirostrum* (R. Br. ter.) Dix. — Plateau, Kaimanawa, Omatangi, North I., 1874 (2463 b). Otira, South I., Mar. 1874 (2463).

***Ditrichum falcifolium*** Bartr. & Dix. sp. nov. (Fig. 2.)

E speciebus Novae Zealandiae *D. brevirostro* (R. Br. ter.) magis affine; habitu et foliorum forma sat simile; folia tamen magis convoluta, a basi fere sensim in subulam lon-

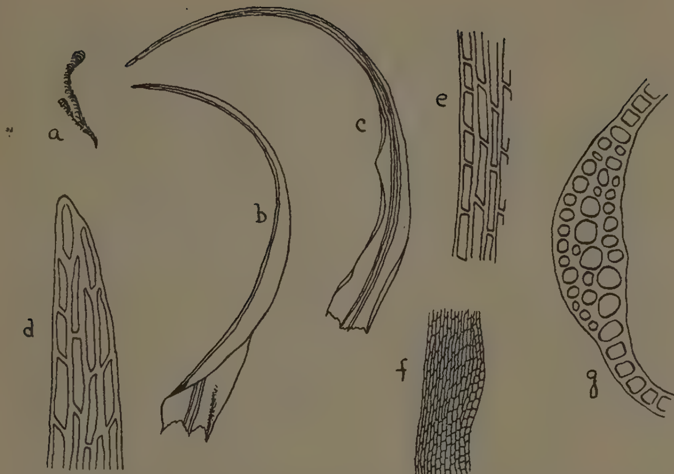



Fig. 2. *Ditrichum falcifolium* Bartr. & Dix. *a:* Plant (× 5/6). *b, c:* Leaves (× 25). *d:* Apex of leaf (× 360). *e:* Leaf cells and margin about mid-leaf (× 360). *f:* Basal angle of leaf (× 130). *g:* Part of cross section of leaf (× 360).

gam tenuem, integram, angustata; conferta, sicca falcata; costa lata sed pertenuis, cellulae superiores omnes perangustae, perelongatae, basilares multo breviores, latiores, alares numerosae, subquadratae, laxae, majusculae, pellucidae, valde notatae. Cetera ignota. Autoicum videtur.

Hab. Kelly's Hill, South I., N. Z., 1874; coll. S. BERGGREN (21).

With the habit of *D. brevirostrum* this is marked by the more finely subulate leaves, very gradually tapering from base, the very long and narrow cells, and especially the very lax, pellucid, subquadrate alar cells, forming a distinct group.

No fruit has been seen, but a single stem showed an old vagina, and at the same time two axillary, turgid ♂ flowers.

***Blindiopsis*** Bartr. & Dix. gen. nov.

Stirps habitu omnino *Blindiae tenuifoliae* H. f. & W.,

sed foliis absque cellulis alaribus definitis: Autoica. Theca seta brevissima immersa, deoperculata cyathiformis, orificio incrassato. Peristomium valde rudimentarium. Operculum, calyptra, ignota.

***Blindiopsis immersa*** Bartr. & Dix. sp. unica. (Fig. 3.)

Elata. Laxe caespitosa. Caulis 6—10 cm. altus, pluries divisus, mollis, tenerrimus; habitu *Blindiae tenuifoliae.* Folia sat conferta, erecta, siccitate flexuosa, praelonga, usque ad 1 cm. longa et ultra; e basi oblongo-lanceolata, concava, sensim vel raptim in subulam capillarem praelongam, pellucidam, siccitate flexuosam, integerrimam angustata. Costa ad basin latiuscula, pessime definita, superne latior, subulam omnino implens; sectione fere homogenea, e stratis pluribus composita, quarum cellulae interiores paullo majores quam externae, sed fere similes, omnes substereideae. Cellulae superiores angustissimae, lineares. pellucidae, basilares vix latiores, ad insertionem laxiores, alares haud diversae.

Flos ♂ infra perichaetium juxtapositus, turgidus. Seta 1.5—2 mm. longa, erecta, crassa, carnosa; vaginula longa. Theca deoperculata inter bracteas perichaetii praelongas omnino immersa, magna, hemisphaerico-turbinata, 1 mm. vel ultra lata, deoperculata cyathiformis, orificio incrassato; exothecii cellulae elongate hexagonae, majusculae. Peristomium fere nullum, omnino rudimentarium (membrana papillosa humillima, vix orificium superans). Spori 25—28 $\mu$.

Hab. Martin's Bay, South I., 1874; coll. Capt. HUTTON, herb. S. BERGGREN (B 105) type. Teremakau, South I., 1874, coll. BERGGREN (226). Ibidem (149). Bealey, South I., (30).

This with its immersed capsule might easily be taken for *Blindia contecta,* or if without fruit, for *B. tenuifolia.* The leaves however are much longer and more capillary, the areolation quite distinct, the upper cells being long and linear, and the basal without any distinct alar cells. This and the autoicous inflorescence must remove it from *Blindia,* and it is no doubt the type of a new genus, the affinity of

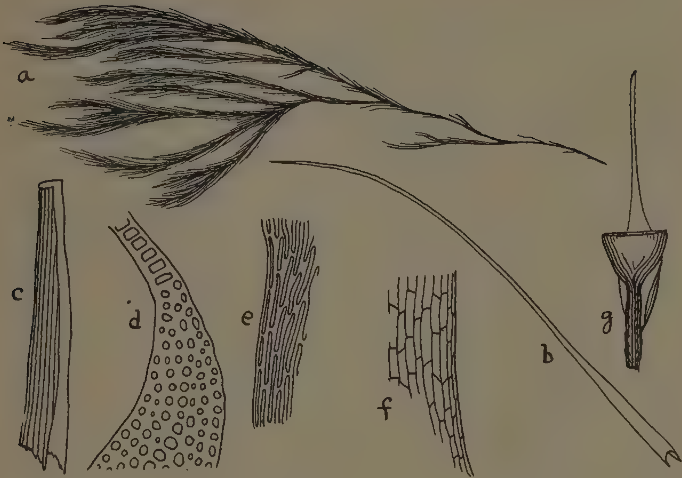



Fig. 3. *Blindiopsis immersa* Bartr. & Dix. *a:* Plant (× 5/6). *b:* Leaf (× 7). *c:* Leaf base (× 25). *d:* Part of cross section of leaf (× 360). *e:* Upper leaf cells and margin (× 360). *f:* Basal angle of leaf (× 130). Capsule and part of perichaetial leaf (× 7).

which is possibly with *Ditrichum* rather than with *Blindia.*

One or two of the plants cited above, notably 226, are of a golden yellow, with very soft and flexuose stems, the leaves also more flexuose, with extremely long and fine capillary points. It appears to be an aquatic plant, the stems being frequently silted up with algae and detritus.

*Cheilothela chilensis* (Mont.) Broth. — In several localities. As Brotherus (Musci, Ed. 2) still retains *C. novae-seelandiae* Broth. as distinct, it may be worth while to repeat that the N. Z. plant is absolutely identical with that of Chile.

*Pseudodistichium Buchanani* (R. Br. ter.) Dix. — Rotorua, North I., Feb. 1875 (2415). Arthur's Pass, South I., Jan.—Feb., 1874 (B 138). Plateau between Tarawera and Taupo, North I., Feb. 1875 (578).

The peristome in 2415 is in good condition, showing

linear-subulate, erect, strict teeth, circa 180 $\mu$ long, not widened at base, strongly papillose, not barred or nodose, often showing a longitudinal line, occasionally connected together. Annulus well developed, separating. Spores 9—12 $\mu$. Lid conico-rostellate, straight, about half the length of the capsule.

*Pseudodistichium Brotherusii* (R. Br. ter.) Dix. — Porter's Pass, South I., 1874 (B 106) (2425). Kelly's Hill, Westland, South I., 1874 (2426). No. 2425 shows the peristome, (which has not been described) though old and worn; the teeth are flat, rather broad, deep orange red, pale above, neither papillose nor striate, but opaque and obscure with irregular lines, unequally divided partially to base, or perhaps, rather, more or less united in pairs.

*Seligeria Cardotii* R. Br. ter. — Kelly's Hill, South I., 1874 (19).

*Blindia magellanica* Schimp. — Otira, South. I., 1874 (879). Kelly's Hill, South I., 1874 (2464, 2465). Arthur's Pass, South I., 1874 (B 20). Bealey, South I., 1874 (B 22).

***Dicranella perfalcata*** Bartr. & Dix. sp. nov. (Fig. 4.)

E minimis generis; vix 1 cm. alta. Ab omnibus speciebus Novae Zealandiae differt foliis siccis madidisque regulariter fortiter falcatis, saepe fere circinnatis, atque cellulis ubique angustissimis, infimis breviter rectangularibus, superioribus linearibus. Costa sat valida, inferne 50—60 $\mu$ lata. Foliorum subula firma, nec flexuosa, integerrima. Fructus ignotus. Dioicum videtur.

Hab. Otira Gorge, South I., 1874; coll. BERGGREN (B 139), type. Porter's Pass, South I., (B 111). Kaimanawa, Ruapehu, North I., (B 110).

Quite distinct in the dense low tufts, the leaves strongly and neatly falcate both moist and dry, and the very narrow and elongate cells.

*Campylopodium lineare* (Mitt.) Dix. — Otira Gorge, South I., 1874 (B 140). The second station for this rare species in the South I.

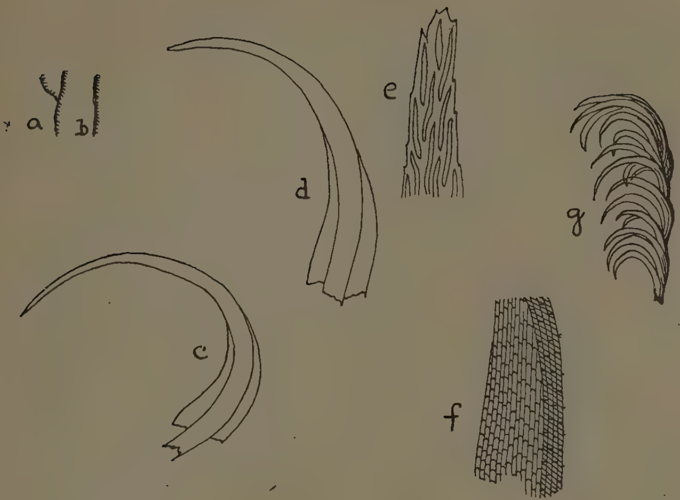



Fig. 4. *Dicranella perfalcata* Bartr. & Dix. *a, b:* Plants (× 5/6). *c, d:* Leaves (× 50). *e:* Apex of leaf (× 360). *f:* One side of leaf base (× 130). *g:* Tip of stem (× 12).

*Braunfelsia obesifolia* (R. Br. ter.) Dix. — Kelly's Hill, Westland, South I., 1874 (2469 b).

*Dicranum pumilum* Mitt. — Kelly's Hill, South I., 1874 (B 154). The second New Zealand locality.

*Dicranum aucklandicum* Dix. — Bealey, South I. (B 109). Kelly's Hill, South I., 1874 (B 206).

*Campylopus clavatus* (R. Br.) H. f. & W. — A remarkable form of this was gathered at Teremakau, South I. (318), having among the normal stems others emitting from near their apex erect, rigid, almost julaceous branches, bearing erect, quite hairless leaves, broadly pointed, with the apex not tapering, but abruptly cucullate, very scabrous at the back.

*Campylopus Holomitrium* (C. M.) Jaeg. — Rotorua, North I., Feb. 1874 (656). North I. Crakeikorak, 1874 (661),

c. fr. Dunedin, South I., Apr. 1874 (812). This is the only locality known from the South I.

***Campylopus novae-zealandiae*** Bartr. & Dix. sp. nov. (Fig. 5.)

§ Pseudo-Campylopus. Elatus, sed gracilescens; caules 2—3 cm. alti, graciles, flexuosi, laxiuscule foliosi, subsericei, flavo-virides. Folia angusta, sicca flexuosa, interdum subfalcata; usque ad 6 mm. longa, e basi lata (0.6 mm.) sensim vel abrupte in subulam multo longiorem tenuem, canaliculatam, versus apicem denticulatam, obtusiusculam vel anguste acuminatam, haud hyalinam contracta. Costa ad basin lata (240 $\mu$), fibrosa, superne leniter sulcata, sectione cellulas ventrales et duces subaequales, inanes, dorsales circa 2-stratosas subsimiles, haud incrassatas, exhibens. Cellulae laminae minute rectangulares, parietibus tenuibus infra, parvae, rhomboideae, inde sensim latiores, longiores, suprabasilares hyalinae, rectangulares et lineares, parietibus tenuibus, ad margines parum angustiores. Alares paucae, perlaxae, auriculas parvas, angustas, decurrentes formantes. Cetera ignota.

Hab. Bluff, between Invercargill and Winton, South I., June—July 1874; coll. S. Berggren (697).

The nerve section in this species is peculiar; it belongs to the Group *Pseudo-Campylopus,* and is the only N. Z. species known of that alliance; the structure however is not normal, and is somewhat intermediate between this Group and *Eu-Campylopus,* as substereid cells and occasionally a few stereids may be found in the dorsal layer. Towards the base of the leaf this is less marked, and the cells of the dorsal layer may be scarcely smaller than and subsimilar to the ventral and guide-cells.

The tufts are dense, soft, silky, pale dull green or golden.

## Pottiaceae.

*Tortella rubripes* (Mitt.) Broth. — Mauganui and Tau-

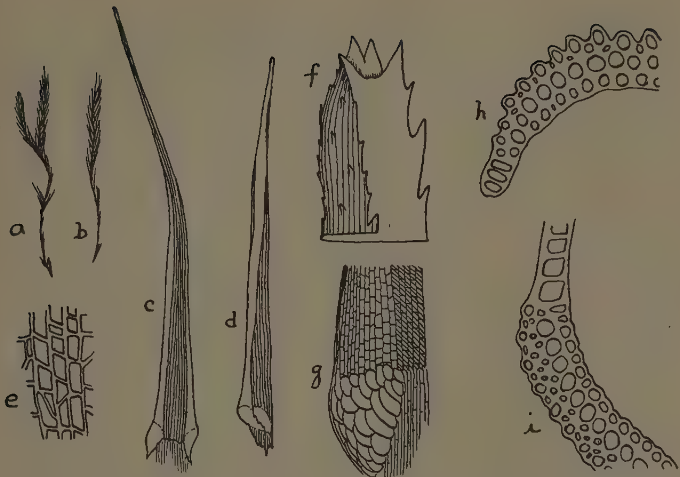



Fig. 5. *Campylopus novae-zealandiae* Bartr. & Dix. *a, b:* Plants (× 5/6). *c, d:* Leaves (× 13). *e:* Upper leaf cells (× 360). *f:* Apex of leaf (× 360). *f:* One side of leaf base (× 70). *h:* Part of cross section from upper half of leaf (× 360). *i:* Part of cross section from lower half of leaf (× 360).

ranga, North I., Aug. 1874 (249 a). Miss L. B. MOORE, it may be added, has found this species rather widely distributed on sandy sea coasts in the Auckland District.

*Leptodontium interruptum* (Mitt.) Broth. — Taupo, North I., Feb. 1875 (378, 562, 582). Whangaroa, North I., 1874 (B 247).

*Didymodon calycinus* Dix. — Wellington, North I., Aug. 1874 (387). Napier, North I., Aug. 1874 (193, B 237).

*Didymodon Binnsii* (R. Br. ter.) Dix. — Dunedin, South I., 1874 (2400). Maungaroa, North I., 1874 (2408). Ibidem, Jul. 1874 (617). Coromandel, North I., Aug.—Oct. 1874 (637).

*Didymodon lingulatus* (H. f. & W.) Broth. — Napier, North I., Aug. 1874, (380, 382 a, 571). Blueskin, Waitati River, South I., May 1874 (2416).

*Pottia zealandiae* (R. Br. ter.) Par. — Napier, North I., Aug. 1874, (186, 599). Tauranga, North I., 1874 (2490). Several extensive gatherings of this rare and distinct species were made at Napier.

*Aloina Sullivaniana* (C. M.) Broth. — Napier, North I., Aug. 1874 (381 b).

Both genus and species are new to New Zealand. *A. Sullivaniana* is otherwise known only from Victoria. The lower leaves are cuspidate, the upper piliferous. It was associated with *Crossidium Geheebii,* and not easy to separate; the capsule, however, in the present plant is much larger.

*Crossidium Geheebii* (Broth.) Broth. — Napier, North I., Aug. 1874 (194, 381 a, 577, 597). The leaves in this rare species vary considerably in the points, which are sometimes shortly aristate and hyaline, but often only cuspidate.

*Tortula phaea* (H. f. & W.) Dix. — Napier, North I., Aug. 1874 (558, 2414, 2421). Lyttelton, South I., 1874 (2457). Ibidem, Apr. 1875 (421). Little River, South I., 1874 (430).

*Tortula abruptinervis* Dix. — Dunedin, South I., Mar.—Apr. 1874 (2410, 2419). Lyttelton, South I., Apr. 1875 (414, 416, 2418). No. 416 is in fruit, which is hitherto undescribed. The sporophyte is small, the seta 4—5 mm. high, capsule very small, deoperculate circa 1 mm. long. ovate-elliptic: peristome rudimentary, consisting of a reddish basal tube, about 100 $\mu$ high, scarcely reaching above the orifice. Spores minute; lid not seen.

The large fusiform propagula are equally present in the fruiting plant. They are not axillary, as stated in the original description, but apical on the tip of the excurrent nerve, and it is the falling off of this that gives the peculiar abruptness to the leaf. Mr. G. O. K. Sainsbury has recently given some interesting observations on the gemmae of this and som other New Zealand mosses (Vegetative Reproduction in New Zealand Mosses. Journ. & Proc. Roy. Soc. of N. S. W., Vol. LXIX, p. 95).

*Tortula flavinervis* Dix. — Lyttelton, South I., Apr. 1874 (364), c. fr. Fruit undescribed. Seta above 1 cm., rather pale, capsules (all overripe) rather large, slightly curved, deoperculate 2.5—3 mm long; peristome almost lost. Columella exserted at fall of lid. Perichaetial leaves long, highly exserted, pale, membranous, longly acuminate and subpiliferous.

nov. var. ***obscura*** Dix. Gracilior, elata, foliis minoribus, cellulis superioribus minoribus, valde obscuris.

Lyttelton, South I., 1874 (2413). A very slender plant, with markedly different cells from the type, and possibly a distinct species.

## Grimmiaceae.

*Grimmia campestris* Burch. — Kaimanava, Ruapehu, North I., 1874 (119). This does not seem to have been previously collected in the North I.

*Grimmia pulvinata* var. *basaltica* (Mitt.) Dix. — Little River, South I., 1874 (2386). This has the peristome teeth neatly reflexed on the capsule wall when dry.

*Grimmia trichophyllo* Grev. f. *propagulifera* Limpr. Lyttelton, South I., Apr. 1875 (2378). The form with multicellular gemmae on the leaves. Ibidem, Apr. 1875 (2387, 2388). A form with leaves wide above, remarkably resembling *G. pulvinata*, but quite distinct in the basal cells. Kaimanava, Ruapehu, North I., 1874 (2382). A highly canescent form, very remarkable in the species.

## Ptychomitriaceae.

*Ptychomitrium australe* (Hampe) Jaeg. — Auckland, North I., Sept. 1874 (471). A small form, which is also *Glyphomitrium Adamsonii* Mitt., from MITTEN's own specimen at Kew. *Brachysteleum microblastum* C. M. (Hedwig. XXXVII, 158), is the same thing. Both these plants must fall into the synonymy of *P. australe*.

## Orthotrichaceae.

*Anoectangium Bellii* Broth. — Teremakau, South I., 1874 (B 234).

*Zygodon sulcatus* (Knight) Dix. — Wellington, North I., Aug. 1874 (2342). Little River, South I., 1874 (427). Possibly only a starved form of *Z. intermedius* Bry. eur.

## Funariaceae.

*Gigaspermum repens* (Hook.) Lindb. — Napier, North I., Aug. 1874 (576). In very small quantity. Only, it seems, the fourth collection of the species.

## Bryaceae.

*Anomobryum Harriottii* (R. Br. ter.) Dix. — Bealey, South I., Feb. 1874 (734). Otira Gorge, South I., 1874 (2669).

*Plagiobryum novae-seelandiae* Broth.; ♂ plant. Bealey, South I., Feb. 1874 (733). A small, glaucous green plant, with something the habit of *Bryum argenteum*. It has not been collected since the original gathering.

*Bryum sp.* — Otira Gorge, South I., 1874 (151). — Very much like *B. laevigatulum* Broth., but the cilia there are rudimentary, here they are well developed and appendiculate. It agrees very well with the description of *B. kiamae* Broth., an Australian moss which there has not been an opportunity to examine, and it may very probably prove to be that. The lid is rather remarkable in being very obtusely conical, almost dome-shaped.

*Bryum incurvifolium* C. M. — Otira Gorge, South I., 1874 (B 142), c. fr. The capsules have not been described, though setae have been seen. The fruit does not appear to differ from that of *B. laevigatum* H. f. & W.

*Leptostomum macrocarpum* R. Br. — Bay of Islands,

North I., Oct. 1874 (500). A curious form, having short stems, with the leaves crowded in small, subglobose heads, and the capsules very short and turgidly elliptic; the whole plant, in fact, much abbreviated.

## Mitteniaceae.

*Mittenia plumula* (Mitt.) Lindb. -- Lyttelton, South I., 1874 (B 145). Bealey, South I., 1874 (B 144). It is not, perhaps, generally recognized how variable this plant is. BROTHERUS' figures in the "Musci" give a very inadequate idea of the leaf character and arrangement. The leaves are sometimes placed on the stem with the insertion horizontal, i. e. transverse to the stem axis, but more often longitudinally, as shown by BROTHERUS, but in that case the lower side of the leaf base is usually very widely and longly decurrent, reaching almost to the leaf below, and frequently in that case the leaves are distichous, or apparently so, resembling *Schistostega* in their arrangement. They vary also greatly in size, form, degree of obtuseness, etc.

*M. rotundifolia* (C. M.) Par. (*Mniopsis rotundifolia* C. M. in Hedwig. XXXVI, 332) both from the description and from a N. S. W. specimen sent by W. W. WATTS, is simply one of these forms. There is nothing in the description, nor in the figures given by ROTH, to suggest any difference.

## Bartramiaceae.

***Conostomum giganteum*** Bartr. & Dix. sp. nov. (Fig. 6.)

Dense caespitosum, elatum, usque ad 10 cm. altum. Caules infra dense radiculosi, superne axi rubro, apicibus cuspidatis, caespites magnas robustas formantes. Folia sat conferta, erecta, sicca arcte appressa, quinqueseriata, unde caules saepe pentagoni fiunt; sicca dorso et apice subpilifero nitentia; 3—3.5 mm. longa, e basi lata, subhastata, sensim anguste triangulari-lanceolata, apice concava, marginibus

planis vel hic illic anguste recurvis, superne minutissime denticulatis; costa validissima, male delimitata, versus basin circa $^2/_3$ folii latitudinem occupans, medio valde carinata, unde sectionem transversalem triangularem exhibet, dorso scaberula; superne angustata, in aristam longam, pallide fuscescentem nitidam setiformem excurrens. Cellulae omnes anguste rectangulares, parietibus firmis; supra angustiores, infra paullo latiores, ad alas saepe paucae paullo laxiores.

Seta circa 2.5 cm. alta, apice arcuata, unde fructus nutans. Theca magna, deoperculata 4 mm. longa, 1.75 mm. lata, elliptico-ovoidea, leniter gibbosa, submicrostoma, plicata. Operculum haud visum. Peristomium e dentibus late linearibus, hic illic cohaerentibus, ad basin paullo dilatatis, rubris, laevibus, sat fortiter conferte trabeculatis, vix nodosis, linea media distincta notatis, instructum.

Hab. Bealey, South I., July 1874; coll. S. BERGGREN (326).

Quite apart from the height and large dimensions this differs from *C. australe* in the much smaller lower cells, and the nerve still more dilated and indistinctly defined. The peristomes are almost entirely destroyed; the few remaining fragments suggest that the teeth anastomose or cohere irregularly, rather than unite, as usual in the genus, at the tips only.

## Hypnodendraceae.

*Sciadocladus Kerrii* (Mitt.) Jaeg., forma aquatica. — Between Rotorua and Tarawera, North I., 1874 (2576). A very remarkable, evidently aquatic form — the leaves are more or less encrusted with diatoms. It appears to have grown in running water, so that the stems are not dendroid, but are very densely, fastigiately branched from the base or near it. It is a very parallel plant to the aquatic form of *Hypnodendron marginatum,* from Australia and New Zealand, which has been referred to *Fissidens* and *Octodiceras!* It is also parallel to aquatic forms of *Hypnodendron trico-*

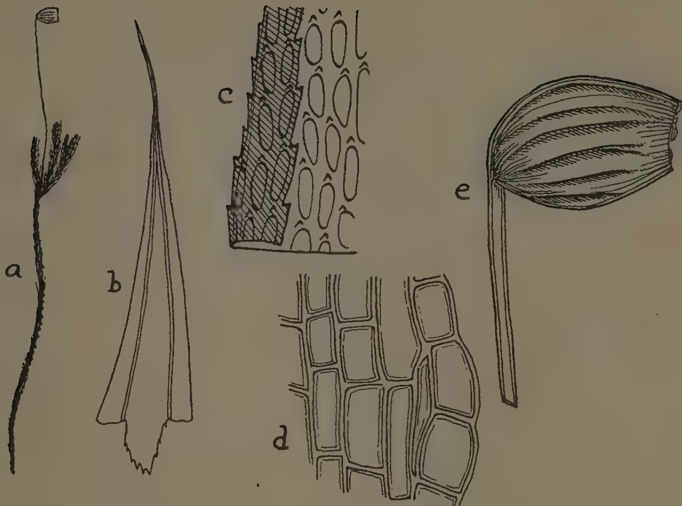



Fig. 6. *Conostomum giganteum* Bartr. & Dix. *a:* Plant (× 5/6). *b:* Leaf (× 25). *c:* Upper leaf cells and margin (× 360). *d:* Basal leaf cells and margin (× 360). *e:* Capsule (× 7).

*statum* (Sull.) from the Sandwich Is., etc. (*Limbella C. M.*). In the present case, however, there is no thickened border, and the plant is probably derived from *Sciadocladus Kerrii,* although it is not impossible that it might be a form of *Hypnodendron spininervium.*

## Cryphaeaceae.

*Cryphaea chlorophyllosa* C. M. — Wellington, North I., 1874 (2588). A well marked form of this fairly distinct and apparently rare species.

## Lepyrodontaceae.

*Lepyrodon Lagurus* (Hook.) Mitt. forma propagulifera. — Bealey, South I., Febr. 1874 (333).

A form emitting numerous strict, microphyllous branchlets from the stems. A very similar form was gathered by G. O. K. SAINSBURY, on bank near Mountain Hut, Okahune, Mt. Ruapehu; in that case the ramuli were longer, less rigid, and flexuose, being no doubt more fully developed than in BERGGREN's plant.

It may be noted that BROTHERUS (Musci, Ed. 2, II, 111) suggests that the South American plants of this species occur on trees, while the Australasian plant is found on rocks. This however is not a constant distinction, as I have a specimen collected "on trunks of trees, Peel Forest, N. Z." by T. W. NAYLOR-BECKETT.

## Neckeraceae.

*Thamnium latifolium* (Bry. Jav.) var. *elongatum* Dix. — Dunedin, South I., 1874 (263). A very well marked form of this rare variety, with flexuose, almost unbranched stems, highly complanate, and over 10 cm. in length.

*Thamnium eflagellare* Aongstr. — Coromandel, North I., Aug.—Oct., 1874 (B 147). A very slender, small-leaved form, with the habit of *T. pumilum*, but the leaf structure is that of *T. eflagellare*. It has not been reorded from New Zealand, but it is a fairly frequent moss in Australia, and its presence would not be unexpected here.

*Camptochaete brachydictya* Dix. (Journ. of Bot., 1933, p. 247). — Dunedin, South I., 1874 (B 146).

## Hypopterygiaceae.

*Cyathophorum bulbosum* (Hedw.) C. M. var. *minus* H. f. & W. — Bealey, South I., Feb. 1874 (745, 2223). The segregates of this species are very ill defined and unsatisfactory, but this seems fairly well marked, and to deserve varietal rank. It is a small, densely crowded, dirty green plant, with rather small cells. The nerve is not perceptibly shorter than in the type form.

## Leskeaceae.

*Haplohymenium Huttonii* (Mitt.) Broth. — Hokianga, North I., 1874 (2565). This appears to occupy a quite restricted area in the North I.

*Pseudoleskeopsis imbricata* (H. f. & W.) Thér. — Between Taupo and Tarawera, North I., Feb. 1875 (B 124). Napier, North I., Aug. 1874 (B 125). Taupo, North. I., 1874 (B 914).

## Thuidiaceae.

*Thuidium denticulosum* Mitt. — With *Ptychomnion aciculare,* Westland between Arahura and Blakes, South I., Mar. 1874 (166). Dunedin, South I., Mar. 1874 (2555). This agrees well with the original gathering, and is, it seems, the only known collection besides that.

## Amblystegiaceae.

*Drepanocladus fontinaliopsis* (C. M.) Broth. — Between Rotorua and Tarawera, North I., 1874 (2377). Tauranga, North I., Aug. 1874 (2786).

A fairly distinct species, as the genus goes; new to New Zealand. Distr. Kerguelen; South Georgia.

*Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Loeske. — By the shore of lake, Taupo, North I., 1874 (2540). Rotorua, North I., 1874 (2546). Without locality, South I., 1874 (2775). This plant appears to be widely distributed, but rare, in N. Z., while in the palaearctic region of the northern hemisphere it is one of the commonest, as well as most wide-spread species.

*Sciaromium Bellii* Broth. — Otana, North I., 1874 (2770).

*Amblystegium riparium* (Hedw.) Bry. eur. — Between Rotorua and Tarawera, North I., 1874 (2575).

## Brachytheciaceae.

*Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Bry. eur. var. *robustum* Bry. eur. — Bealey, South I., Feb. 1874 (750). Maungaroa, North I., July 1874 (2213). This variety, distinguished by its robust habit and leaves striate or even deeply plicate when dry, would seem to be the prevailing form in New Zealand.

*Brachythecium subplicatum* (Hampe) Jaeg. — Kelly's Hill, South I., 1874 (3). New to New Zealand. It agrees well with Hampe's plant. *B. subpilosum* (H. f. & W.) Jaeg. differs in the cordate, plicate leaves. The Kerguelen plant referred there actually belongs to the present species.

*Brachythecium cymbifolium* Dix. & Sainsb. — Hokianga, North I., Nov. 1874 (B 126).

*Rhynchostegiella novae-zealandiae* Dix. — Otana River, North I., 1874 (B 128).

## Sematophyllaceae.

*Acanthocladium extenuatum* (Brid.) Mitt. Syn. *Taxithelium polystictum* (Mitt.) Jaeg. — In numerous gatherings and very polymorphus. It has long been recognized as a variable plant, but one feature appears to have passed almost unnoticed, i. e. the frequent presence of seriate papillae on the leaf cells, as in *Taxithelium*. They may be, and in the more luxuriant forms usually are quite absent, but on the other hand there are forms that exhibit them very markedly, often with very small, scarcely pointed leaves. One of these is the plant described as *Hypnum polystictum* in the Handbook N. Z. Flora. Recent examination of the original plant at Kew shows that it certainly belongs here.

***Sematophyllum Jolliffii*** (Mitt.) Dix. *comb. nov.* — Bay of Islands, North. I., Oct. 1874 (B 134). Coromandel, North I., 1874 (2779).

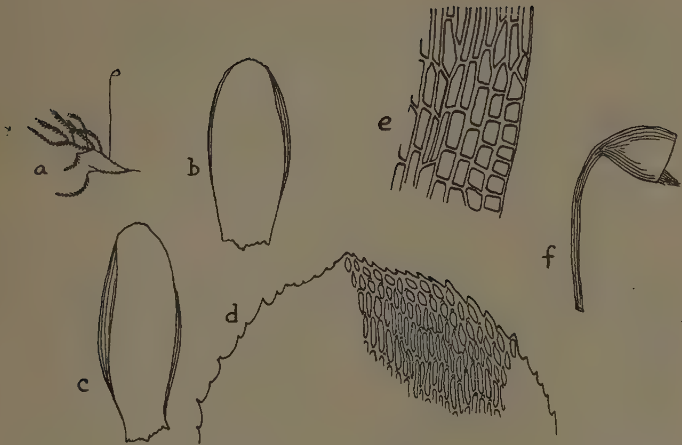



Fig. 7. *Taxithelium novae-zealandiae* Bartr. & Dix. *a:* Plant (× 5/6). *b, c:* Leaves (× 70). *d:* Apex of leaf (× 360). *e:* Basal angle of leaf (× 360). *f:* Capsule (× 7).

***Sematophyllum tenuirostre*** (Hook.) Dix. *comb. nov.* — Dunedin, South I., 1874 (B 650). Bealey, South I., Feb. 1874 (744). Martin's Bay, South Island, coll. Capt. HUTTON herb. S. BERGGREN (B 668, 397).

*Sematophyllum homomallum* (Hampe) Broth. — Tauranga, North I., Aug. 1874 (2701). Bay of Islands, North I., 1874 (2781). Maunganier near Tauranga, North I., 1874 (249).

***Taxithelium novae-zealandiae*** Bartr. & Dix. sp. nov. (Fig. 7.)

§ Anastigma. Frustulum unicum fructiferum tantum visum. Caulis ramosus iterumque ramulosus, ramis brevibus, 1—2 mm. longis, siccis curvatis. Folia imbricata, haud complanata, patentia, parva, vix 1 mm. longa, e basi angusta late obovata, concava, apice rotundato, obtusissimo; ecostata; marginibus planis, versus apicem minute argute conferte denticulatis. Cellulae sigmoideo-rhomboideae, laeves,

seu summo folio apicibus exstantibus dorso sparse spiculosae, breviores, inferiores longiores, elongate lineari-rhomboideae, basilares paullo laxiores, alares perpaucae, parvae, subquadratae, vix distinctae.

Perichaetia majuscula, bracteis internis e basi erecta amplexicaule rigide patulis, late subobtuse acuminatis, denticulatis. Seta 1.75 cm. alta, crassiuscula, laevis, apice incrassata; theca subhorizontalis, turgide elliptica. Peristomium magnum; dentes lati, lutei, ubique nisi versus apicem striolati, apice pallidiores, papillosi; endostomii membrana circa $^1/_3$ dentium altitudinis, processus dentes aequantes, pallidi, papillosi, anguste rimosi; cilia 1—2, brevia, nodosa. Spori parvi.

Hab. Wellington, 1874; coll. S. BERGGREN (550, p. p.). Soc. cum *Calyptopogon*.

Somewhat resembling *T. prostratum* (Doz. & Molk.), but with more concave, very rounded leaves, less strongly denticulate.

# Frösättningen hos ängsgröe, Poa pratensis.

Av FREDRIK NILSSON, Undrom.

## Inledning.

I en föregående uppsats (NILSSON 1933 a) har en redogörelse lämnats för frösättningen hos en del ängsgröetyper vid isolering och fri avblomning, varav framgått, att stora differenser föreligga mellan olika typer. I en nyligen publicerad avhandling har ÅKERBERG (1936) mera utförligt behandlat ängsgröens befruktningsförhållanden och frösättning. ÅKERBERGs undersökningar omfatta ett mycket stort material av olika typer, varibland även ingå en del av dem, som jag tidigare omnämnt och som jag senare ägnat fortsatta studier ur speciella synpunkter. I denna uppsats skall en del upplysningar lämnas från mina under senare år utförda undersökningar. vilka giva ytterligare bidrag till kännedomen om ängsgröens frösättningsförhållanden.

## Korsningar 1929.

I min föregående redogörelse har omnämnts, att kastrerings- och pollineringsförsök antytt förekomsten av pseudogami hos de undersökta typerna. Dessa experiment utfördes redan 1929 och omfattade 4 olika typer, nämligen de av ÅKERBERG beskrivna 701, 705, 707 och 709. Dessa hade utvalts med tanke på att eventuellt lyckade korsningar lätt skulle kunna upptäckas i avkomman, emedan de representerade vitt skilda former med påtagliga morfologiska differenser. Till belysande av deras morfologi anföras i tabell 1 resultaten från mätningar av vissa vegetativa egenskaper 1929. Samtliga siffror utgöra medeltal från 5 mätningar på

Tab. 1. *Några undersökta egenskaper hos ängsgröetyper 1929.*

| Fältnummer | Planthöjd cm | Översta stråbladets | | | Sterila skottbladens | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | längd, cm | bredd, mm | snärplängd, mm | längd, cm | bredd, mm |
| 701 | 59.1 ± 1.314 | 8.5 ± 0.806 | 3.9 ± 0.279 | 1.8 ± 0.144 | 29.3 ± 1.242 | 2.5 ± 0.091 |
| 705 | 68.5 ± 1.160 | 8.0 ± 0.400 | 4.8 ± 0.464 | 1.6 ± 0.241 | 32.9 ± 1.110 | 2.8 ± 0.049 |
| 707 | 68.2 ± 1.085 | 10.5 ± 0.329 | 4.8 ± 0.143 | 1.8 ± 0.112 | 31.4 ± 2.994 | 3.2 ± 0.053 |
| 709 | 35.1 ± 0.321 | 29.0 ± 2.258 | 3.8 ± 0.194 | 1.4 ± 0.169 | 14.3 ± 1.571 | 3.3 ± 0.058 |

samma klon. Det framgår sålunda, att planthöjden är mycket olika. 705 och 707 äro relativt högvuxna, medan 709 är en mycket lågvuxen typ, som i gengäld uppvisar mycket långa stråblad i jämförelse med de övriga typerna. Bladbredden är även markerat olika. Snärpets längd visar smärre men distinkta olikheter. Beträffande de sterila skottbladen äro dessa avgjort kortare hos nr. 709 än hos de övriga, vilka i detta avseende sinsemellan icke visa några tydliga olikheter. Bredden på dessa blad är markerat olikartad. I övrigt kan tilläggas, att nr. 709 i jämförelse med de övriga formerna har små vippor med stora småax.

På vardera av klonerna 701, 705 och 709 kastrerades 6 vippor, av vilka 4 pollinerades, medan de övriga 2 lämnades orörda i isoleringspåsarna för att tjäna som kontroll på kastreringarnas riktiga utförande eller eventuell förekomst av apogami. Pollineringar utfördes upprepade gånger med pollen från klonerna 701, 707 och 709 i de kombinationer, som närmare framgå av översikten över avkomsfamiljerna. Vid skörden konstaterades, att samtliga kontrollvippor voro utan frösättning, medan i de fall pollineringar utförts frön påträffades i flertalet vippor och från samtliga kombinationer.

Om det sålunda redan härav var klart, att pollinering var nödvändig för att frösättning skulle kunna äga rum, och att med hänsyn till MÜNTZINGs (1932) undersökningar och förut kända förhållanden om ängsgröeformernas konstans pseudogami kunde antagas förekomma, var det givetvis av intresse att närmare undersöka avkomman efter de utförda korsningarna för klarläggande av huruvida hybrider uppstått eller om avkomman utvecklats från obefruktade äggceller.

Korsningarna hade utförts på Weibullsholm och vid min flyttning till Undrom 1931 lämnades materialet kvar med undantag dock för sticklingar av de nämnda korsningsavkommorna jämte föräldratyperna. Dessa förökades vegetativt under år 1932, så att år 1933 funnos kloner av samt-

liga plantor tillgängliga för undersökning. Materialet utgjordes då av följande nr:

Föräldratyper 701, 705, 707 och 709 samt

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| avkomstfamiljerna | 1142, | efter korsning | 701×707, | 4 kloner |
| | 1143, | „ „ | 701×709, | 8 „ |
| | 1144, | „ „ | 705×707, | 7 „ |
| | 1147, | „ „ | 709×701, | 4 „ |

## Undersökningar 1933.

Under detta år utfördes bestämningar över pollenets morfologiska beskaffenhet med fastställande i minst tre prov från varje klon av procenten gott och odugligt pollen, så långt detta lät sig göra vid en mikroskopisk undersökning. Vidare studerades avkomsplantorna i jämförelse med föräldraplantorna, och frösättningen fastställdes vid isolering och fri avblomning av familjen 1147 och föräldraplantorna till denna.

Föräldraplantorna 701 och 709 äro så starkt åtskilda i morfologiskt avseende, att det icke mötte någon svårighet att redan 1933 med bestämdhet avgöra, att den från korsning mellan dem erhållna familjen 1147 verkligen utgjordes av bastarder, och att korsningen sålunda lyckats. Plantorna intogo en intermediär ställning i såväl planthöjd som vippans form och utseende m. m. med undantag dock för planta nr. 1, som visade större likhet med moderplantan än de övriga och därför med fog kunde antagas härstamma från 709 utan korsning. Familjen 1144 visade också en tydligt intermediär morfologi i förhållande till föräldrarna, och samtliga plantor fastställdes såsom bastarder. Detta framgår även av fig. 1, som visar moderplanta och avkomma. De båda övriga familjerna 1142 och 1143 visade däremot en så slående likhet med moderplantan 701, att det syntes mycket osannolikt, att korsning skulle ha ägt rum. Det kunde visserligen antagas, att 701 till sin typ dominerade



Fig. 1. Moderplanta n:r 705 t. h. och $F_1$-planta 1144: 7 (705 × 707) på försöksfältet vid Undrom.

så starkt, att $F_1$ icke kunde skiljas från denna, men detta motsäges därav, att en sådan dominans icke föreligger i familjen 1147. De enskilda plantorna inom de nämnda familjerna 1142 och 1143 voro varandra mycket lika. Korsning torde sålunda vara utesluten, varför endast återstå möjligheterna av självbefruktning eller apogami. Vid korsningsexperimenten blevo emellertid de ej pollinerade kontrollvipporna utan frösättning, vilket visar, att pollinering varit nödvändig, och förekomsten av pseudogami blir den enda sannolika förklaringen till uppkomsten av plantorna inom dessa familjer.

De från pollenundersökningarna erhållna resultaten anföras i tabell 2, där medeltalen för varje klon medtagits jämte medeltalen för varje korsningsfamilj. För samtliga

Tab. 2. *Pollenfertilitet hos ängsgröe 1933.*

| Fältnummer | Procent normalt pollen hos olika plantor | | | | | | | | | Inom plantorna | | Mellan plantorna | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Medeltal | D. F. | $\sigma^2$ | D. F. | $\sigma^2$ |
| 701 | | | | | | | | | 40.3 | 3 | 119.45 | | |
| 705 | | | | | | | | | 73.9 | 4 | 7.51 | | |
| 707 | | | | | | | | | 60.1 | 3 | 15.12 | | |
| 709 | | | | | | | | | 56.8 | 3 | 27.03 | | |
| | | | | | | | | Total | 57.8 | 13 | 39.60 | 3 | 4563.99 |
| 1142 (701 × 707) | 26.7 | 42.0 | 51.4 | 22.6 | | | | | 35.7 | 14 | 70.65 | 3 | 697.53 |
| 1143 (701 × 709) | 18.8 | 30.2 | 43.3 | 30.5 | 33.1 | 33.7 | 34.9 | 40.1 | 33.1 | 28 | 54.97 | 7 | 233.90 |
| 1144 (705 × 707) | 30.1 | 51.7 | 34.4 | 38.5 | 36.5 | 41.0 | 32.9 | | 37.9 | 27 | 70.56 | 6 | 228.65 |
| 1147 (709 × 701) | 71.1 | 46.8 | 36.6 | 43.0 | | | | | 49.4 | 15 | 51.53 | 3 | 1411.23 |
| Total mellan plantorna inom familjerna | | | | | | | | | | | | 22 | 424.34 |
| Mellan familjerna | | | | | | | | | | | | 3 | 1349.49 |

föräldraplantor erhålles ett medeltal av 57.8 % normalt pollen med mycket stor variation mellan plantorna, vilken med mycket stor sannolikhet är vida större än den variation, som erhålles mellan de olika bestämningarna inom föräldraplantorna. Ehuru det är sannolikt, att miljöförhållandena ha ett starkare inflytande på olika kloner än på olika klonplantor med hänsyn till olika tidighetsgrad och övriga fysiologiska förhållanden, synes det likväl vara berättigat antaga, att de olika föräldraklonerna visa olika grad av pollenfertilitet. Vidare framgår, att variationen inom klonerna är störst hos nr. 701, vilken visar den lägsta pollenfertiliteten, och minst hos nr. 705 med den högsta fertiliteten. Detta visar sålunda, att det är svårare att exakt fastställa procenten normalt pollen hos typer med låg fertilitet än hos sådana, som visa relativt god pollenfertilitet.

De efter korsning erhållna familjerna visa relativt låga siffror på pollenfertiliteten. Variationen inom klonerna är ganska likartad och kan icke med bestämdhet påvisas vara väsentligt olika hos de undersökta familjerna. Mellan klonerna är variationen avsevärt större och mera olikartad för olika familjer. Särskilt inom familjen 1147 är denna variation påfallande stor i jämförelse med de övriga familjerna. Vid jämförelse mellan å ena sidan variationen mellan klonerna och å andra sidan mellan de olika bestämningarna inom klonerna erhåller man en mycket stor sannolikhet för att differensen icke enbart är av tillfällig natur. Beträffande familjen 1144 är denna sannolikhet dock blott ca. 98 : 2. Det synes vara helt naturligt, att variationen mellan klonerna är större än inom klonerna, emedan miljöfaktorer mycket lätt kunna giva anledning härtill. Endast beträffande familjen 1147, inom vilken en planta antages ha uppstått asexuellt och de övriga sexuellt, finnes med hänsyn till variationens storlek och plantornas olikartade uppkomstsätt anledning antaga genetiska olikheter i pollenfertilitet. Beträffande familjen 1144 visa siffrorna en lägre grad av differentiering än inom 1142 och 1143, och då dessa antagas vara pseudo-

gamt utvecklade och således biologiskt tillhöra samma klon, finnes ingen anledning antaga klyvning inom familjen 1144. Medeltalen för de olika familjerna äro icke särskilt starkt skilda, men variationen mellan dem är så stor, att en sannolikhet av ca. 95 : 5 förefinnes för en differentiering mellan familjerna.

Under år 1933 fastställdes frösättningen vid isolering och fri avblomning i familjen 1147 och föräldraplantorna till denna. Resultaten från denna undersökning ha sammanställts i tabell 3. Vid isoleringarna inneslötos 3 vippor i varje isoleringspåse, men endast en vippa från varje påse blev föremål för undersökning med bestämning av antalet blommor och utvecklade frön. Efter fri avblomning undersöktes också tre vippor från varje klon. Föräldraklonerna visade stora differenser i frösättning både vid isolering och fri avblomning. Den utförda variationsanalysen gav vid handen, att mycket stor sannolikhet föreligger för att differenserna icke endast äro av tillfällig natur utan även ha andra orsaker. I detta sammanhang skall endast framhållas, att plantorna även visat olika grad av pollenfertilitet, och måhända är detta tillräcklig förklaring till den olikartade frösättningen. En rätt betydande skillnad finnes i

Tab. 3. *Frösättning hos ängsgröe 1933.*

| Fältnummer | Isolering | | | Fri avblomning | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % frösättning | D. F. | $\sigma^2$ | % frösättning | D. F. | $\sigma^2$ |
| 701 | 4.4 | 2 | 0.05 | 47.6 | 2 | 23.83 |
| 709 | 53.6 | 2 | 179.45 | 69.1 | 2 | 7.63 |
| | Inom plantorna | 4 | 89.75 | | 4 | 15.73 |
| | Mellan plantorna | 1 | 3630.95 | | 1 | 693.37 |
| 1147: 1 (709 × 701) | 46.5 | 2 | 111.01 | 74.7 | 2 | 10.57 |
| 2 „ | 17.3 | 2 | 8.63 | 81.1 | 2 | 37.47 |
| 3 „ | 10.8 | 2 | 11.64 | 69.5 | 2 | 14.73 |
| 5 „ | 19.1 | 2 | 32.58 | 61.4 | 2 | 10.62 |
| | Inom plantorna | 8 | 40.96 | | 8 | 18.34 |
| | Mellan plantorna | 3 | 748.91 | | 3 | 207.46 |

variationens storlek vid isolering och vid fri avblomning, vilket tyder på en större känslighet för frösättningen vid isolering än vid fri avblomning. Detta torde ha sin förklaring i de abnorma förhållanden, som råda inom isoleringspåsarna med hänsyn till såväl själva pollineringen som betingelserna för pollenets groning och frönas utveckling.

De olika klonerna inom familjen 1147 uppvisade varierande medeltal såväl vid isolering som vid fri avblomning. Vid isolering var det dock blott klon nr. 1, som med tydlighet avvek från de övriga. Den stod mycket nära föräldraklonen 709 och kunde icke visas vara säkert skild från denna, vilket är i överensstämmelse med de morfologiska bestämningarna, enligt vilka denna klon icke är att betrakta som bastard. De övriga klonerna voro icke starkt åtskilda från varandra. De uppvisade vid isolering en intermediär frösättning i jämförelse med föräldraklonerna. Variationen vid isolering var större än vid fri avblomning, men denna differens kan icke tilläggas någon större betydelse. Vid fri avblomning visade samtliga kloner inom familjen 1147 en relativt hög frösättning, som mera överensstämde med moderplantan än med faderplantan.

## Undersökningar 1934.

Under år 1934 fastställdes frösättningen vid isolering och fri avblomning på samtliga kloner. Resultaten från dessa undersökningar ha sammanställts i tabell 4. Det kan beträffande dessa resultat först framhållas, att 701, 709 samt familjen 1147 visa en god överensstämmelse mellan den år 1933 konstaterade frösättningen och de under år 1934 funna siffrorna. 701 och 709 uppvisa genomgående lägre procenttal, men relationerna äro desamma som under 1933 både vid isolering och vid fri avblomning. 1147 har lämnat en mycket likartad frösättning under båda åren såväl absolut som relativt. Vid fri avblomning äro siffrorna lägre 1934, och det inbördes förhållandet är delvis omkastat.

Tab. 4. *Frösättning hos ängsgröe 1934.*

| Fältnummer | Procent frösättning, medeltal av 3 vippor pr planta | | | | | | | | | Variationsanalys | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | inom plantorna | | mellan plantorna | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Medeltal | D. F. | $\sigma^2$ | D. F. | $\sigma^2$ |
| *Isolering.* | | | | | | | | | | | | | |
| 701 | | | | | | | | | 0.1 | 2 | 0.03 | | |
| 705 | | | | | | | | | 26.1 | 2 | 0.93 | | |
| 707 | | | | | | | | | 3.5 | 2 | 23.61 | | |
| 709 | | | | | | | | | 27.6 | 2 | 22.63 | | |
| | | | | | | | | | | 8 | 11.80 | 3 | 634.41 |
| 1142 (701 × 707) | 0.3 | 0 | 0.1 | 0.1 | | | | | 0.1 | | | | |
| 1143 (701 × 709) | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 1144 (705 × 707) | 8.0 | 16.7 | 13.1 | 12.6 | 21.6 | 6.2 | 22.9 | | 14.4 | 14 | 46.54 | 6 | 121.59 |
| 1147 (709 × 701) | 57.8 | 10.2 | 21.2 | 9.3 | | | | | 24.6 | 8 | 18.78 | 3 | 627.96 |
| *Fri avblomning.* | | | | | | | | | | | | | |
| 701 | | | | | | | | | 20.8 | 2 | 0.46 | | |
| 705 | | | | | | | | | 55.8 | 2 | 34.01 | | |
| 707 | | | | | | | | | 62.7 | 2 | 5.35 | | |
| 709 | | | | | | | | | 79.6 | 2 | 1.85 | | |
| | | | | | | | | | | 8 | 10.42 | 3 | 1834.42 |
| 1142 (701 × 707) | 30.6 | 35.0 | 41.2 | 39.0 | | | | | 36.5 | 8 | 47.61 | 3 | 65.93 |
| 1143 (701 × 709) | 23.1 | 32.5 | 36.2 | 38.3 | 42.9 | 24.4 | 35.2 | 28.4 | 32.6 | 16 | 53.19 | 7 | 143.26 |
| 1144 (705 × 707) | 42.8 | 63.7 | 52.8 | 72.4 | 68.8 | 71.1 | 58.7 | | 61.5 | 14 | 26.04 | 6 | 351.01 |
| 1147 (709 × 701) | 72.7 | 58.2 | 54.1 | 37.5 | | | | | 55.6 | 8 | 18.78 | 3 | 627.96 |

Föräldraklonerna 705 och 707 giva mycket olika medeltal för frösättningen vid isolering och vid fri avblomning. De fyra undersökta föräldraklonerna kunna betraktas som väl differentierade i fertilitetsavseende, varvid dock bör tilläggas, att de beträffande isoleringsfertilitet kunna delas i två grupper, 701 och 707 med mycket låg frösättning och 705 och 709 med relativt hög frösättning vid isolering. Vid fri avblomning är denna differentiering icke lika påtaglig, men 701 skiljer sig tydligt från de övriga med låg frösättning.

Familjerna 1142 och 1143, vilka antagits ha utvecklats pseudogamt från föräldraplantan 701, visa i likhet med moderplantan en mycket svag frösättning vid isolering, och endast enstaka utbildade frön ha påträffats. Vid fri avblomning ha de lämnat något högre frösättning än moderklonen, dock utan att denna höjning kan tillskrivas någon annan orsak än en ren tillfällighet. Variationen mellan klonerna inom familjerna är icke med någon säkerhet större än mellan de olika bestämningarna inom klonerna, varför de enskilda klonerna icke kunna påvisas vara åtskilda i detta avseende. Mellan de båda familjerna 1142 och 1143 är variationen enligt tabell 5 mycket liten, och det finnes ingen anledning antaga, att familjerna skulle vara åtskilda med avseende på frösättning. Då sålunda inga olikheter kunnat

Tab. 5. *Variationsanalys för jämförelse av frösättningen hos olika familjer.*

| | Mellan plantorna inom familjerna | | | Mellan familjerna | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\Sigma d^2$ | D. F. | $\sigma^2$ | $\Sigma d^2$ | D. F. | $\sigma^2$ |
| *Isolering.* | | | | | | |
| Familjerna 1144 o. 1147 | 5401.07 | 9 | 600.12 | 793.57 | 1 | 793.57 |
| *Fri avblomning.* | | | | | | |
| Familjerna 1142, 1143, 1144 och 1147 | 5190.51 | 19 | 273.18 | 11533.89 | 3 | 3844.63 |
| Familjerna 1142 o. 1143 | 1200.58 | 10 | 120.06 | 115.77 | 1 | 115.77 |
| „ 1144 o. 1147 | 3989.93 | 9 | 443.33 | 260.27 | 1 | 260.27 |

påvisas mellan de olika klonerna inom dessa familjer och ej heller mellan familjerna, erhålles härigenom ett ytterligare stöd för antagandet om dessa plantors pseudogama utveckling, då de icke heller kunna differentieras från moderplantan.

Familjen 1144 uppvisar vid isolering en intermediär frösättning i jämförelse med föräldraklonerna. Mellan de enskilda klonerna inom 1144 kan ingen säker differens påvisas, enär variationen mellan dem icke med någon större sannolikhet kan sägas vara större än mellan de enskilda vipporna inom plantorna. Vid fri avblomning variera klonerna mera, och beträffande denna frösättning finnes en viss sannolikhet för verkliga olikheter, ehuru det givetvis är svårt att avgöra, i vad mån dessa differenser kunna ha förorsakats av yttre förhållanden vid blomningstiden.

Av tabell 5 framgår, att trots den relativt stora differensen i frösättning vid isolering mellan de båda familjerna 1144 och 1147, äro deras medeltal icke med säkerhet skilda från varandra, då variationen mellan familjerna endast är obetydligt större än mellan plantorna inom familjerna. Detsamma gäller även den vid fri avblomning funna frösättningen i de båda nämnda familjerna. Såsom redan framhållits, finnes icke någon större sannolikhet för att 1142 och 1143 äro differentierade i fråga om frösättningen. Däremot kan man med mycket stor sannolikhet antaga en säker differens i frösättningen vid fri avblomning mellan å ena sidan 1142 och 1143 och å andra sidan 1144 och 1147. Detta gäller tydligen även frösättningen vid isolering, vilket torde vara uppenbart redan av de i tabell 4 meddelade siffrorna.

## Undersökningar 1935.

För att i någon mån klarlägga, i vilken utsträckning isolering med pergaminpåsar påverkar pollinering och frösättning samt frönas utbildning, utfördes år 1935 en speciell undersökning. Därtill utvaldes en klon, 1147: 2, vars frö-

sättning vid isolering och fri avblomning redan var någorlunda väl känd från föregående två års undersökningar. Redan hösten 1934 planterades plantor av denna klon dels i växthus och dels på fritt fält. I växthuset förekom endast en klonplanta, och betryggande garanti fanns för att pollen från annan ängsgröe eller *Poa*-arter över huvud taget icke kunde överföras under blomningstiden. På fritt fält fanns rikligt med andra ängsgröeplantor vid blomningen, och goda möjligheter ansågos föreligga för en naturlig pollinering och befruktning. Före blomningens inträdande företogos isolelingar såväl i växthus som på fritt fält. Sålunda påsattes på vardera platsen 4 dubbla isoleringspåsar med 3 vippor i vardera. Efter blomningens slut avlägsnades påsarna från två isoleringar på vardera platsen, och samtidigt påsattes 2 nya isoleringspåsar likaledes på vardera platsen med inneslutande av fritt avblommade vippor. Dessutom förekommo på båda platserna helt orörda vippor till bedömning av den naturliga frösättningen i växthus och på fritt fält. Av dessa skördades vid mognaden på vardera platsen 5 vippor och varje vippa inlades i sin särskilda påse. Vipporna från varje behandling undersöktes sedan var för sig beträffande frösättningen, och resultaten härifrån meddelas i tabell 6.

I de vippor, som varit isolerade hela tiden från och med blomning och till mognad, har den lägsta frösättningen erhållits. Denna uppgår blott till 7.65 % i växthus och 5.12 % på fritt fält, vilken med hänsyn till variationen mellan de olika isoleringspåsarna kan sägas vara ungefär samma frösättning. Den är något lägre än de under åren 1933 och 1934 funna procenttalen för samma klon.

De vippor, som endast isolerats under själva blomningstiden men som därefter haft möjlighet att utveckla sina frön under normala förhållanden, ha givit en betydligt högre frösättning, som i växthus uppgår till 12.45 % och på fritt fält till 34.76 %. Dessa siffror antyda således, att isoleringen under själva blomningstiden visserligen nedsätter frösättningen i jämförelse med fri avblomning, men frösätt-

Tab. 6. *Frösättning hos klon nr. 1147: 2 under olika betingelser 1935.*

| | I växthuset | | | | | På fritt fält | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Antal | | | % frösättning | Vikt av 1000 frön gr. | Antal | | | % frösättning | Vikt av 1000 frön gr |
| | vippor | blommor | frön | | | vippor | blommor | frön | | |
| Isolering före blomn.-mognad | 6 | 1447 | 111 | 7.65 | 0.406 [1] | 6 | 3100 | 228 | 5.12 | 0.386 |
| Medelfel | | | | 0.092 | | | | | 4.320 | |
| Isolering under själva blomn. | 6 | 1238 | 154 | 12.45 | | 6 | 3093 | 1203 | 34.76 | 0.572 |
| Medelfel | | | | 1.210 | | | | | 7.605 | |
| Isolering efter blomn.-mognad | 6 | 1232 | 257 | 20.84 | | 7 | 2454 | 572 | 23.25 | 0.428 |
| Medelfel | | | | 0.805 | | | | | 6.820 | |
| Fri avblomning | 5 | 1388 | 302 | 21.99 | 0.437 | 5 | 1954 | 1080 | 55.12 | 0.475 |
| Medelfel | | | | 1.096 | | | | | 3.208 | |

[1] Omfattar alla efter isolering i växthuset skördade frön = 522 st.

ningen nedsättes ytterligare, om fröna skola utvecklas innanför isoleringspåsarna.

Fritt avblommade vippor, som efter blomningen inneslutits i isoleringspåsar, ha givit en frösättning av 20,84 % i växthus och 23,25 % på fritt fält, medan den helt fria frösättningen uppgår till 21.99 % i växthus och 55.12 % på fritt fält. I växthuset är således frösättningen vid isolering efter blomningen praktiskt taget densamma som vid helt fri frösättning, och inneslutningen synes således här icke haft något nämnvärt inflytande på frönas utbildning. På fritt fält förhåller det sig annorlunda, i det att inneslutningen efter blomningen nedsatt frösättningen till mindre än hälften mot vad som erhållits under helt fria förhållanden.

De skördade fröna från isolering och fri avblomning uppvägdes var för sig för konstaterande av eventuella olikheter i frönas utbildning. Tyvärr blevo emellertid fröna från samtliga isoleringar i växthuset sammanslagna före uppvägningen, och här föreligger således endast jämförelse mellan samtliga frön från isoleringar och frön från helt fri utveckling. En tydlig differens föreligger i vikten av 1000 frön, som är lägre hos de frön, som utvecklats efter isolering, trots att bland dessa även ingå sådana, som utvecklats efter isolering blott under själva blomningstiden.

Ifrån fritt fält föreligga fullständiga jämförelser mellan tusenkornvikterna från frön, som utbildats under de olika behandlingarna. Det visar sig därvid, att tusenkornvikten är lägst hos de frön, som utvecklats under fullständig isolering från och med blomning och till mognad. Den är något högre hos frön, som utvecklats i de isoleringspåsar, vilka påsatts först efter blomningen och högst hos frön, som utvecklats utanför isoleringspåsarna. Tusenkornvikten är vidare högre hos frön, som utvecklats i vippor, vilka isolerats under själva blomningen, än hos frön från helt fria vippor. Detta torde icke vara någon tillfällighet, i all synnerhet som differensen är mycket påtaglig. Då frösättningen i under själva blomningstiden isolerade vippor blott är 34.76 %,

medan den vid helt orörda vippor är i medeltal 55,12 %, bör givetvis i det förra fallet näringstillgången vara relativt större till de fåtaliga fröna än när vipporna äro mera fullmatade. Vid lägre frösättning kan man därför vänta sig, att tusenkornvikten skall bli högre än vid högre grad av frösättning, under förutsättning att förhållandena i övrigt äro likartade. Med hänsyn härtill skulle således tusenkornvikten vara högst vid den lägsta isoleringsfrösättningen, om betingelserna i övrigt voro lika. Så är emellertid icke förhållandet. Orsaken måste då vara, att de betingelser, under vilka fröna utbildas inom isoleringspåsarna, äro ogynnsammare än under fria förhållanden. De faktorer, som i första hand kunna tänkas påverka frönas utbildning, äro temperatur, fuktighet, ljus och syretillgång, varjämte näringstransporten till fruktämnena kan bliva hämmad.

## Diskussion av de erhållna resultaten.

### Pseudogami och könlig förökning.

Genom MÜNTZINGs (1932) undersökningar över de cytologiska förhållandena hos 8 olika biotyper av ängsgröe och avkomlingar efter dem erhöllos starka bevis för förekomsten av könlös förökning. Frågan om apogami eller pseudogami kunde emellertid icke klargöras, då korsningsexperimenten misslyckats på grund av tekniska svårigheter. Ehuru samtliga de undersökta typerna visat könlös förökning, finner MÜNTZING det icke uteslutet, att även sexuella biotyper kunna förekomma inom *Poa pratensis* såväl som inom *Poa alpina*. I min föregående uppsats (1933 a) har med stöd av då erhållna resultat från korsnings- och fertilitetsundersökningar framhållits, att det måste anses sannolikt, att även könlig förökning förekommer hos vissa typer och att i varje fall pollinering är nödvändig, för att frösättning skall kunna äga rum. Resultaten antydde således, att vanlig apogam utveckling var utesluten i det då undersökta materialet. Detta har bekräftats vid de fortsatta undersök-

ningarna, och även ÅKERBERGs resultat utvisa, att den könlösa förökningen består i pseudogami. Mitt antagande om förekomst av könlig förökning vid sidan om pseudogamin har också vunnit ett kraftigt stöd i de senare uppnådda resultaten. I förestående redogörelse ha sålunda åtskilliga verkliga bastarder omnämnts, vilka uppstått efter korsningar 1929. I två fall lyckades korsningarna, medan de i två andra fall misslyckades. Då olika biotyper användes, skulle detta kunna anses tyda på, att vissa biotyper hade möjlighet att föröka sig på könlig väg, medan andra endast kunde föröka sig pseudogamt. De förstnämnda synas emellertid i de undersökta fallen vanligen ha pseudogam utveckling, vilket framgått av undersökningar av avkommor från isolering och fri avblomning, och den könliga förökningen är tydligen endast sporadiskt förekommande. Detta bekräftas också av ÅKERBERGs undersökningar, enligt vilka enstaka avvikande plantor uppstått såväl efter korsning som efter fri avblomning. Att de äro verkliga bastarder har också delvis bevisats av det avvikande kromosomtalet hos en av dessa plantor. Om orsaken till den sporadiskt förekommande könliga förökningen kunna inga bestämda bevis lämnas, utan fortsatta undersökningar häröver äro erforderliga. Det synes emellertid finnas en viss sannolikhet för att pollenets beskaffenhet härvid spelar en stor roll.

I en korsningsfamilj, 1147, har förutom bastarder även en planta påträffats, vilken såväl morfologiskt som i fertilitetsavseende helt överensstämmer med moderplantan. Då det torde vara uteslutet, att självbefruktning skulle ha ägt rum, måste detta fall tydas så, att den utförda pollineringen dels medfört befruktning och dels utlöst en pseudogam utveckling.

Undersökningar över kromosomtalen hos de uppdragna bastarderna ha hittills icke utförts, men de somatiska talen hos föräldraplantorna 701 och 709 angivas av ÅKERBERG (l. c.) till c:a 50 resp. c:a 90. En planta från motsvarande bastardkombination uppgives ha ett kromosomtal av c:a 95.

En fråga, som givetvis tilldrager sig ett stort intresse, är om de erhållna bastarderna fortsätta med könlig förökning eller om de övergå till pseudogam fröbildning. De hittills uppdragna avkommorna hade under sommaren 1936 icke uppnått en sådan utveckling, att ett bestämt omdöme härom kunde erhållas. I en avkommefamilj efter fri avblomning synes variationen mellan de olika individerna dock antyda, att en klyvning skulle ha ägt rum, vilken i så fall visar, att könlig förökning har förekommit.

### Pollenfertilitet.

Redan i min föregående uppsats har framhållits, att pollenutvecklingen icke var normal hos samtliga undersökta biotyper, och den nedsatta självfertiliteten antogs kunna förklaras med abnorma reproduktionsorgan och defekta könsceller. MÜNTZINGs (1932) undersökningar visade normal pollenutveckling hos samtliga biotyper med ett undantag. Genom de nu utförda undersökningarna är det uppenbart, att en mycket stor variation förekommer mellan pollenfertiliteten hos olika biotyper. Av ett visst intresse äro de olikartade resultat, som erhållits av ÅKERBERG och mig på samma kloner och som torde utvisa pollenfertilitetens stora känslighet för miljöförhållandena. Medan klonen 709 tidigare (NILSSON 1933 a) befunnits ha 93 % normalt pollen, har ÅKERBERG hos samma klon funnit 84 % och vid undersökning vid Undrom är medeltalet blott 56.8 %. Man torde häri finna en tillräcklig förklaring till den å olika platser konstaterade olikartade frösättningen, då det är sannolikt, att en viss parallellitet förekommer mellan de hanliga och de honliga könscellernas utveckling, vilket tidigare utförligt diskuterats (NILSSON 1933 b). Även beträffande klonerna 701 och 707 föreligga olikheter i pollenfertiliteten på olika platser, och siffrorna äro genomgående lägre vid Undrom än vid Landskrona, vilket väl närmast får antagas sammanhänga med de olikartade klimatiska förhållandena på breddgraderna 56 och 63. Det torde heller icke vara osannolikt,

att plantornas ålder i hög grad inverkar på pollenfertiliteten, vilket påvisats hos *Lolium*-plantor (ännu opublicerade undersökningar). De avkomstfamiljer, 1142 och 1143, som antagits ha uppstått genom pseudogam fröutveckling, ha visat mycket likartad pollenfertilitet såväl inbördes som i jämförelse med moderplantan. Bastardplantorna visa genomgående lägre pollenfertilitet än moderplantorna.

### Frösättning vid isolering och fri avblomning.

Genom variationsanalys av erhållna mått på frösättningen har kunnat påvisas, att frösättningen med säkerhet är mycket varierande hos de olika undersökta biotyperna. Ett samband mellan funnen pollenfertilitet och frösättning har kunnat konstateras, men den nedsatta pollenfertiliteten synes icke vara tillräcklig förklaring till de vid isolering uppnådda låga resultaten. Då emellertid ingen undersökning av pollenets grobarhet utförts, är det möjligt, att en stor procent av det pollen, som räknats som normalt, likväl icke har förmåga att utveckla pollenslangar och utlösa äggcellernas utveckling till embryoner. Isoleringens inverkan på frösättningen i andra avseenden än beträffande själva pollineringen skall utförligare behandlas nedan. Det må först betonas, att markerade olikheter föreligga ifråga om isoleringsfertiliteten hos olika biotyper, vilket kunnat konstateras under olika undersökningsår. Pseudogamt utvecklad avkomma giver en med moderplantorna mycket väl överensstämmande isoleringsfertilitet. Bastarderna visa en intermediär isoleringsfertilitet mellan föräldraplantorna.

Den vid fri avblomning funna fertiliteten är genomgående lägre än som kunde ha väntats. Orsakerna till denna nedsättning kunna givetvis vara flera. Sålunda får man antaga, att ogynnsamma yttre förhållanden vid blomning och befruktning alltid nedsätta frösättningen under den maximala även hos självbefruktande växter, till och med om pollineringen är tillräcklig. Ofullständig pollinering kan

givetvis medföra en stark nedsättning i frösättningen. Som en tredje och i detta sammanhang viktig orsak till den nedsatta fertiliteten skall emellertid nämnas de honliga könscellernas bristande funktionsduglighet. Om denna vore normal, skulle en nedsatt pollenfertilitet hos ett individ icke behöva medföra nedsatt frösättning vid fri avblomning och fullgod pollinering med pollen från andra individ. Då likväl en sådan nedsättning förekommer, måste detta anses bero på att en låg pollenfertilitet även åtföljes av en låg honlig fertilitet. Som ett gott exempel härpå anföres klonen 701, vilken visat nedsatt pollenfertilitet, låg isoleringsfertilitet men därjämte en mycket låg frösättning vid fri avblomning. Det möter emellertid stora svårigheter att exakt fastställa nedsättningen i den honliga fertiliteten, emedan så många faktorer inverka på frösättningen och dessa icke helt kunna kontrolleras. Det synes för övrigt framgå av de erhållna resultaten, att ängsgröen är mycket känslig för olika inflytanden på frösättningen, vilket även framgått av föreliggande erfarenheter från fröodlingar med ängsgröe.

En dylik känslighet för frösättningen gör sig särskilt märkbar vid isolering. Skillnaden mellan funna siffror på frösättningen vid fri avblomning och isolering är nämligen betydligt större än som kunde väntas enbart från pollineringssvårigheter i isoleringspåsarna. 1935 års undersökning över isoleringens inflytande på frösättningen har givit tydliga belägg för ett dylikt antagande.

Vid fri avblomning på fritt fält erhölls en frösättning av 55 %, medan samma klon i växthus endast lämnade 22 % frösättning efter fri avblomning. Detta antyder, att tillgång på främmande pollen skulle ha ett stort inflytande på frösättningens storlek och att självfertiliteten är betydligt lägre än frösättningen vid fri avblomning. De fysiologiska förhållandena äro emellertid väsentligt olikartade i växthus och på fritt fält, varför det icke synes vara riktigt att betrakta den i växthus erhållna frösättningen vid fri avblomning som ett tillförlitligt mått på självfertiliteten. Det är

likväl omöjligt att avgöra, i vilken grad de fysiologiska förhållandena och tillgången på främmande pollen medverkat till den högre frösättningen på fritt fält i jämförelse med den i växthuset konstaterade.

Att isoleringen under själva blomningstiden medfört en betydligt nedsatt frösättning är uppenbart. Denna nedsättning uppgår till c:a 20 % på fritt fält och c:a 10 % i växthus. Det är vidare tydligt, att icke enbart pollineringssvårigheter utan även fysiologiska förhållanden inom påsarna orsaka en dylik nedsättning i frösättningen. På fritt fält torde pollineringssvårigheterna ha varit mindre än i växthuset, emedan vindens skakningar av påsarna få antagas ha medfört en fullständigare pollinering än då påsarna äro helt stilla under blomningstiden. De abnorma fysiologiska förhållandena inom isoleringspåsarna inverka emellertid icke blott under själva blomningstiden utan även efter denna, då fröna skola utbildas. Den fysiologiska effekten efter blomningstidens slut är på fritt fält betydande och uppgår till c:a 30 %. I växthuset är denna effekt betydligt lägre, vilket ytterligare visar de olika yttre förhållandenas inverkan i växthus och på fritt fält. Den efter isolering under tiden från och med blomning och till mognad konstaterade frösättningen giver ett uttryck för den summerade effekt, som erhålles av pollineringssvårigheter samt abnorma fysiologiska förhållanden dels under tiden för befruktningen och dels under tiden för frönas utbildning. Denna sammanlagda effekt är mycket stor såväl på fritt fält som i växthus, och det torde vara fullt berättigat sluta, att en på dylikt sätt funnen frösättning är allt för låg för att kunna utgöra mått på självfertiliteten. Ängsgröen synes enligt denna undersökning vara känsligare för yttre faktorers inverkan än flera andra gramineer, hos vilka hittills inga skadliga inflytanden på frönas utbildning vid isolering kunnat iakttagas (jämför Sylvén 1929, Nilsson 1933 b). En utförligare undersökning över dessa förhållanden är därför önskvärd. De å sid. 98 och 99 omnämnda olikheterna i frönas tusenkorn-

vikt från olika behandlingar giva ytterligare anledning härtill, då det är uppenbart, att fröna icke erhålla en fullt normal utbildning inom isoleringspåsarna. De erhållna resultaten synas utvisa, att hos ängsgröe bör isolering utföras under så kort tid som möjligt under själva blomningen och med omskakning av påsarna, om den funna frösättningen skall betraktas som mått på självfertiliteten.

## Summary.

Title of the paper: The seed setting of smooth-stalked Meadow-grass, *Poa pratensis* L.

1. The paper presents the results of some investigations concerning fertility, pseudogamy and sexual reproduction in the parents and progeny of some crosses, made in 1929. Preliminary results were published in NILSSON 1933 a.

2. The results confirm the assumption of the author and the results of other investigators, that pollen is necessary for the seed-development, and that *Poa pratensis* presents a case of pseudogamy. In some cases, however, sexual progeny has been obtained. In table 1 some morphological characters of the parental plants are tabulated. In the crosses 701×709 and 701×707 all the progeny-plants very closely resembled the mother plant and are probably the results of a pseudogamous development. In the cross 709×701 one plant resembled the mother and was probably pseudogamous, whereas 3 other plants were morphologically intermediate, and the result of sexual reproduction. In the cross 705×707, finally, all the 7 $F_1$-plants were morphologically intermediate. One of them is shown together with the mother plant in fig. 1. The investigations concerning pollen fertility and seed setting confirm the results obtained by a study of the morphological characters.

3. The pollen fertility has been determined by the percentage of normal pollen, as judged by its appearance under the microscope. The different parental plants are distinctly

different in pollen fertility, as shown by the upper half of table 2. In the progeny 1147, consisting of 3 sexual and 1 asexual progeny-plant, the interplant variance is distinctly larger than the intra-plant variance (determined by comparing at least 3 panicles from each plant). Also in the asexual progenies 1142 and 1143 the inter-plant variance is significantly larger than the intra-plant variance, which indicates, since these plants must be supposed to be isogenetic, that the pollen fertility is easily influenced by external conditions. The inter-plant differences in the sexual family 1144 are even smaller than in the asexual ones, and there is no indication of a segregation in this respect among the sexual progeny.

4. The seed setting is determined as the number of seeds per panicle in % of the number of florets on the same panicle. The results are summarized in tables 3—5. Two of the mother plants, 701 and 707, are nearly sterile when isolated, and the asexual progenies 1142 and 1143 show the same degree of fertility as their mother plant. The asexual plant nr. 1 in family 1147 has the same fertility as its mother plant, whereas the sexual progeny-plants in families 1147 and 1144 are more or less intermediate between the parents.

When the fertility by open pollination is studied, the differences between different biotypes are not so marked as in isolation. The fertility is higher by open pollination, but there is a correlation between the fertility of different biotypes under the two conditions, which correlation is explained by the assumption of a correlation between male and female fertility.

5. A study has been made of the influence of external conditions upon the seed setting. The plant 1147: 2 was vegetatively propagated, and some plantlets were transplanted into a greenhouse, others were left on the field. Within each of these groups of plantlets 4 treatments were tested, viz.: 1) panicles included in paper bags from before

flowering until seed ripening; 2) panicles isolated during the period of flowering; 3) open pollination, panicles included in bags after flowering and until ripening; 4) open pollination and ripening. The results are given in table 6, which also includes the weight of 1000 seeds. harvested under the different conditions.

In the field-grown plantlets the inclusion of the panicle during seed development has decreased the seed-setting about 30 %, whereas this treatment has had only a slight effect on the seed-development of the greenhouse plantlets. Isolation during flowering time has decreased the fertility with about 20 % in the open field and with about 10 % in the greenhouse. It is evident, that the purely physiological effects of the bagging has been very considerable, but also, that they have been smaller in the greenhouse, which shows a difference between the conditions in the house and on the open land. It is, therefore, impossible to decide, whether the low fertility by open pollination in the greenhouse, as compared with the open field, is due partly to the exclusion of foreign pollen in the former case, or solely to the different physiological conditions.

The seed-weights also show, that the bagging has influenced the seed-development unfavourably. The fact, that the seeds are heavier when developed without bagging after isolated pollination than when developed after open pollination and ripening must depend upon the fact, that the number of seeds is smaller in the former case. The conditions during seed-development else being the same, there are better nutritional conditions for each seed in the former case.

## Citerad Litteratur.

MÜNTZING, A. 1932. Apomictic and sexual seed formation in *Poa*. — Hereditas XVII.

NILSSON, F. 1933 a. Själv- och korsbefruktning i rödsvingel (*Festuca rubra* L.), ängsgröe (*Poa pratensis* L.) och ängskavle (*Alopecurus pratensis* L.). — Botaniska Notiser.

—. 1933 b. Studies in fertility and inbreeding in some herbage grasses. — Hereditas XIX.

SYLVÉN, N. 1929. Själv- och korsbefruktning hos timotej och hundäxing. — Nord. Jordbruksforskn. Beretn. om N. J. F:s Kongress 1929.

ÅKERBERG, E. 1936. Studien über die Samenbildung bei *Poa pratensis* L. — Botaniska Notiser.

# Zur Embryosackentwicklung einiger Malpighiazeen.

Von HELGE STENAR.

SCHÜRHOFF (1924) hat festgestellt, dass der Embryosack bei einigen Malpighiazeen, *Malpighia coccifer* L., *M. urens* L. und *Bunchosia nitida* (Jacq.) Buchn., sechzehnkernig ist, d. h. dass er sich nach dem *Peperomia*-Schema entwickelt. SCHÜRHOFF ist der Ansicht, dass wahrscheinlich auch bei *Aspicarpa longipes* A. Gr., *A. hirtella* und *A. lanata* — einige Malpighiazeen, die RITZEROW (1907) untersucht und bei denen er Nuzellarembryonie nachgewiesen hatte — sechzehnkernige Embryosäcke vorliegen. Wie SCHNARF (1931) betont, gibt jedoch die Untersuchung von RITZEROW keine sicheren Anhaltspunkte für die Richtigkeit dieser Vermutung.

Offenbar liegt ein Bedürfnis vor, die Entwicklungswege des weiblichen Gametophyten innerhalb der grossen Familie *Malpighiaceae* besser kennen zu lernen; es ist aber nicht leicht, in schwedischen Gewächshäusern Material von verschiedenen Abteilungen der Familie zu erhalten, da nur eine geringe Anzahl Gattungen und Arten kultiviert werden. Obwohl mir nur Material von zwei Gattungen zur Verfügung stand, ist es gelungen, unser Wissen über die Embryosackentwicklung innerhalb der Familie zu ergänzen. Durch liebenswürdiges Entgegenkommen des Direktors des Bergianischen Gartens in Stockholm, Herrn Professor Dr. ROB. E. FRIES, erhielt ich von dort Blüten und Blütenknospen von *Malpighia urens* L. Im Uppsala Botanischen Garten konnte ich reichliches Material der mexikanischen Malpighiazee *Galphimia gracilis* Bartl. sammeln. Ich benütze die

Gelegenheit, dem Präfekten des Botanischen Instituts zu Uppsala, Herrn Professor Dr. N. E. SVEDELIUS, meinen verbindlichsten Dank für sein grosses Entgegenkommen bei meinen embryologischen Arbeiten auszusprechen. Ihm verdanke ich auch die Möglichkeit, diese Mitteilung mit einigen Mikrophotographien zu verdeutlichen. — Das benutzte Material wurde in CARNOYs Flüssigkeit fixiert und die Schnitte mit Eisenalaun-Hämatoxylin gefärbt. Als Nachfärbung wurde Lichtgrün in Nelkenöl verwendet. Einige Fruchtknoten von *Galphimia gracilis* wurden nach der von JEFFREY angegebenen Methode fünf Tage lang mit Fluorwasserstoff behandelt.

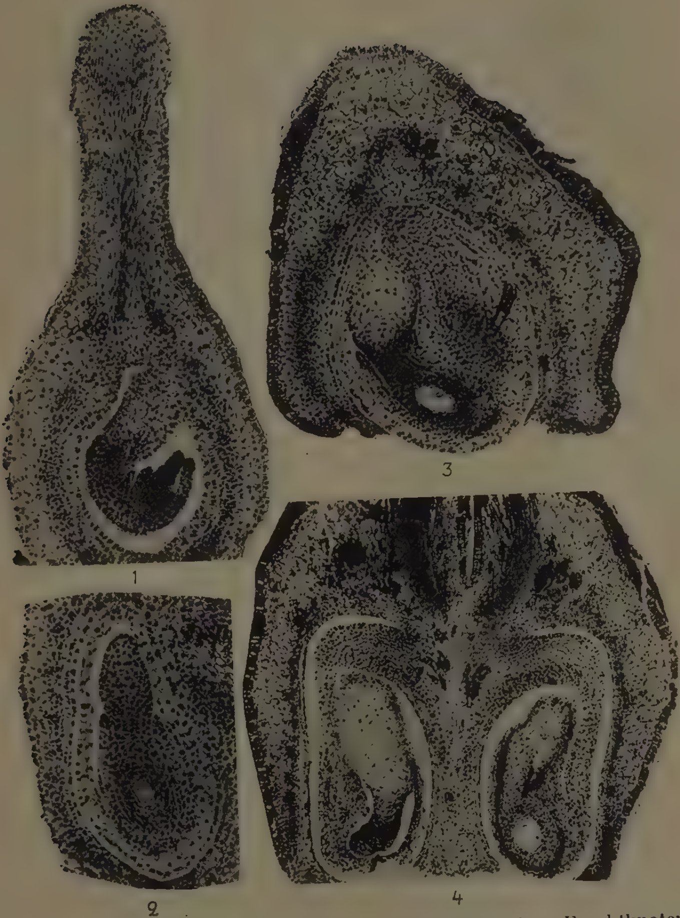
## *Malpighia urens.*

Die Orientierung der Samenanlagen sowie ihre eigentümliche Gestalt ergibt sich aus den Fig. 1—4. Die Samenanlage in Fig. 1 enthält eine E. M. Z., welche jedoch erst im nächsten, nicht abgebildeten Schnitt sichtbar ist. Zu dieser Zeit ist das innere Integument klein, das äussere reicht auf der ventralen Seite ungefähr bis zur Nuzellusspitze, ist aber dorsalwärts noch kleiner als das innere (Fig. 1). Später wächst das äussere Integument schnell weiter und hat sich, wenn der Embryosack vierkernig ist, über den Nuzellus gewölbt. Es ist somit ein Exostom gebildet worden (Fig. 2). Das innere Integument hat zwar rings um den Nuzellus herum etwas zugenommen, aber durchaus nicht den Nuzellusgipfel erreicht (Fig. 2). Dieser ragt nun aus der breiten inneren Integumentöffnung hervor und ist mächtig angeschwollen. An einem Längsschnitt tritt der Gipfelteil des Nuzellus als sohlenförmige Bildung hervor (Fig. 2). Im basalen Teil des Nuzellus liegt der ziemlich kleine vierkernige Embryosack (Fig. 2). Die Samenanlage besitzt auch bei achtkernigem Embryosack im grossen und ganzen unveränderten Bau (Fig. 3). Einen Längsschnitt durch den Fruchtknoten in dem Stadium, wo der Nuzellus einen reifen

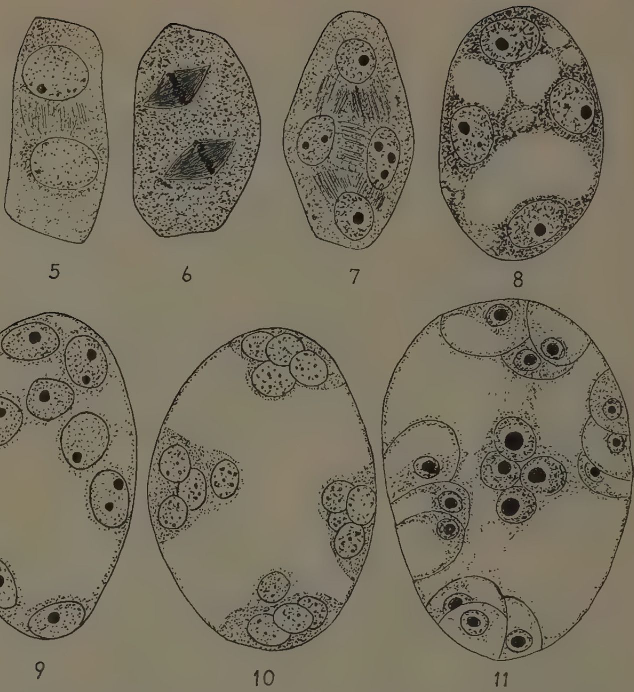
sechzehnkernigen Sack enthält, zeigt Fig. 4. Man hat den Eindruck, dass Integument und sohlenförmige Nuzellusspitze oben innig vereinigt werden oder sogar verschmelzen.

Es werden Deckzellen gebildet. Die Nuzellusepidermis teilt sich jedoch früh. Durch zahlreiche Zellteilungen in der Epidermishaube wird der für *Malpighia urens* charakteristische mächtige Nuzellusgipfel aufgebaut. Es ist gewöhnlich nicht leicht, die Grenze zwischen der Epidermishaube und den Deckzellen zu erkennen. Es erübrigt sich, Beispiele von Pflanzen mit ähnlichen Nuzelli wie *Malpighia urens* anzuführen; ich verweise diesbezüglich auf die Arbeit von Dahlgren (1927 S. 399 ff.).

In Bezug auf die Entstehung des sechzehnkernigen Embryosacks bei *Malpighia urens* kann ich die Angaben von Schürhoff (1924) bestätigen. Da seine Mitteilung ziemlich kurz gefasst ist, sei sie hier mit gewissen Einzelheiten ergänzt. Die E. M. Z. mit dem Kern in der Prophase liegt tief unten im Nuzellus. Durch die heterotypische Kernteilung wird die E. M. Z. nicht in zwei Dyadenzellen zerlegt, sondern aus der Teilung resultiert sogleich ein zweikerniger Embryosack (Fig. 5). Zwischen den Kernen beobachtete ich mehrmals eine phragmoplastenartige Figur (Fig. 5). Das vierkernige Embryosackstadium ist nach Beendigung der homotypischen Teilungen erreicht, denn diese sind ebensowenig wie die heterotypische von Zellteilung begleitet (Fig. 6—8). In jungen vierkernigen Säcken treten kinoplasmatische Fasern zwischen den Kernen hervor (Fig. 7). Später wird der vierkernige Sack stark vakuolisiert (Fig. 8). Durch die Teilung der vier Kerne wird ein achtkerniger Sack gebildet (Fig. 9). Durch Teilung der acht Kerne entsteht dann ein sechzehnkerniger Embryosack (Fig. 10). Die sechzehn Kerne liegen in vier Gruppen verteilt, deren jede vier Kerne enthält. Jede Vierergruppe erzeugt drei Zellen und einen freien Kern. In dem ältesten Sack, den ich beobachtet habe, liegen die vier freien Kerne dicht aneinander etwa in der Mitte des Embryosacks (Fig. 11). Der sechzehnkernige




*Malpighia urens*. Fig. 1. Längsschnitt durch den Fruchtknoten. × 75. Fig. 2. Längsschnitt durch eine Samenanlage. In der Samenanlage zu dieser Zeit ein vierkerniger Embryosack. × 95. Fig. 3. Längsschnitt durch eine Samenanlage im Fruchtknotenfach. In der Samenanlage zu dieser Zeit ein achtkerniger Sack. × 60. Fig. 4. Längsschnitt durch den Fruchtknoten. Sechzehnkerniger Sack in der Samenanlage. × 55. H. STENAR photo.




*Malpighia urens.* Fig. 5. Zweikerniger Embryosack. Fig. 6. Homo typische Teilung. Fig. 7 und 8. Vierkernige Säcke. Fig. 9. Achtkerniger Embryosack. Fig. 10 und 11. Sechzehnkernige Säcke. Fig. 5—11. × 620.

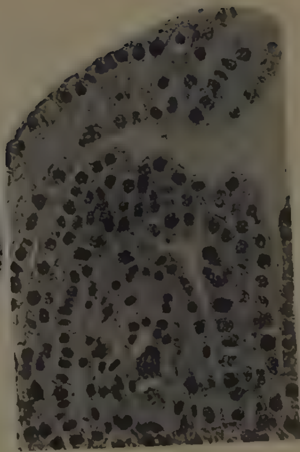
Sack befindet sich in erheblichem Abstand von dem Nuzellusgipfel (Fig. 4).

## *Galphimia gracilis.*

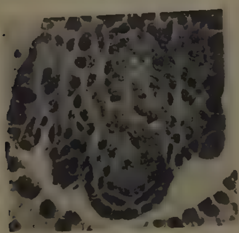
Die Samenanlage, je eine in den drei Gynäcealfächern, wächst zuerst nach unten (Fig. 12, 13), krümmt sich dann nach innen und aufwärts (Fig. 14, 15, 16) und erhält derart ihre eigentümliche Gestalt. In ähnlicher Weise findet auch die Ovularentwicklung bei *Malpighia urens* statt.



12



15



13

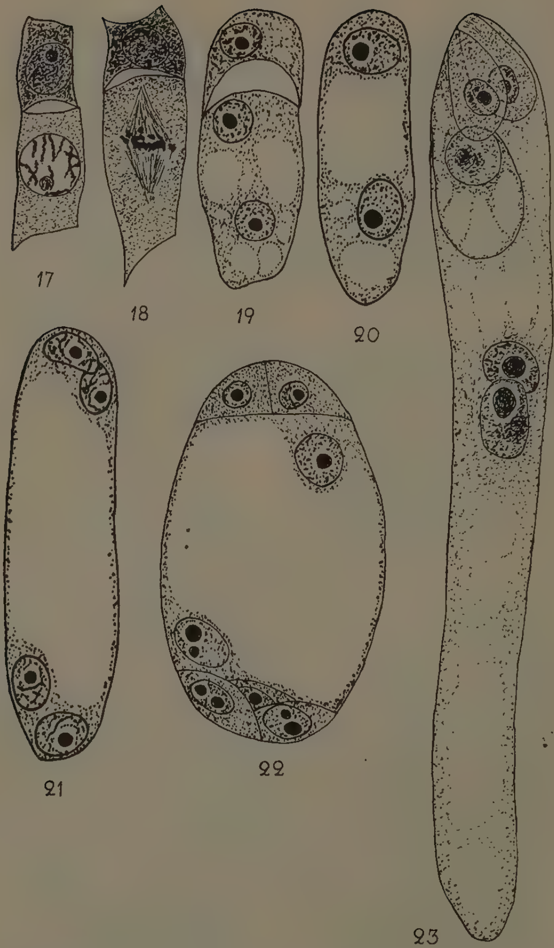


14



16

*Galphimia gracilis.* Fig. 12. Längsschnitt durch den Fruchtknoten. × 80. Fig. 13. Archesporzelle in einer jungen Samenanlage. × 250. Fig. 14. Längsschnitt durch eine Samenanlage, die eine Dyade enthält. × 80. Fig. 15. Dyade in der Samenanlage. × 250. Fig. 16. Eine Samenanlage mit reifem Embryosack im Fruchtknotenfach. Längsschnitt. × 45. H. STENAR photo.




*Galphimia gracilis.* Fig. 17. Dyade. Die obere Dyadenzelle in beginnender Degeneration. Der Kern der unteren Dyadenzelle in der Prophase. Fig. 18. Dyade. Der Kern der unteren Dyadenzelle in Teilung. Fig. 19. Die obere Dyadenzelle ist oberhalb des zweikernigen Sackes noch sichtbar. Fig. 20. Zweikerniger Embryosack. Fig. 21. Vierkerniger Sack. Fig. 22. Achtkerniger Embryosack (eine Zelle im Eiapparat nicht eingezeichnet). Fig. 23. Embryosack mit Eiapparat und zwei Polkernen. Fig. 17—23. × 600.

Die mehr "normale" Integumententwicklung und Nuzellusgestalt bei *Galphimia gracilis* lässt sich aus einigen Abbildungen (Fig. 12—16) entnehmen. Der Nuzellus wird somit bei *Galphimia* zum Unterschied von *Malpighia* nicht terminal erweitert.

Die E. M. Z. liegt bei *Galphimia gracilis* apodermal nach DAHLGRENS (1927) Terminologie. Nach der heterotypischen Teilung der E. M. Z. entstehen zwei Zellen (Fig. 14, 15, 17), die anfangs ungefähr gleichgross sind. Die chalazale Zelle nimmt jedoch immer mehr an Grösse zu und ihr Kern teilt sich ohne Zellteilung (Fig. 17, 18). Es entsteht somit ein zweikerniger Embryosack (Fig. 19, 20); oberhalb desselben tritt anfangs die mikropylare Dyadenzelle deutlich hervor (Fig. 19). Ihr Kern teilt sich nicht und die Zelle beginnt bald zu verschrumpfen. Die untere Dyadenzelle, die jetzt den zweikernigen Sack darstellt, wird in üblicher Weise vier- und achtkernig, worauf die Zellbildung wie gewöhnlich stattfindet (Fig. 21, 22, 23). Die Embryosackentwicklung verläuft somit bei *Galphimia gracilis* nach dem *Scilla*-Schema (vgl. STENAR 1934 S. 17). Die drei einkernigen Antipoden sind ziemlich ephemär. Im befruchtungsreifen Sack konnte ich sie nicht immer feststellen.

Einige Schnitte durch die Antheren bei *Galphimia gracilis* zeigen, dass die Pollenbildung simultan ist und dass keine Periplasmodiumbildung vorkommt.

* *
*

Durch die oben mitgeteilte Untersuchung ist festgestellt worden, dass der Embryosack in der Familie *Malpighiaceae* entweder nach dem *Peperomia*-Typus (bei *Malpighia urens*) oder nach dem *Scilla*-Schema (bei *Galphimia gracilis*) entstehen kann. Künftige umfassendere Untersuchungen werden vielleicht zeigen, dass sich der Embryosack in dieser grossen Familie auch noch in anderer Weise entwickeln kann.

## Literaturverzeichnis.

DAHLGREN, K. V. O. 1927. Die Morphologie des Nuzellus mit besonderer Berücksichtigung der deckzellosen Typen. — Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 67, H. 2. Leipzig.

RITZEROW, H. 1907. Über Bau und Befruchtung kleistogamer Blüten. — Flora. Bd. 98.

SCHNARF, K. 1931. Vergleichende Embryologie der Angiospermen. — Berlin.

SCHÜRHOFF, P. N. 1924. Zytologische Untersuchungen an der Reihe der Geraniales. — Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 63.

STENAR, H. 1934. Embryologische und zytologische Beobachtungen über *Majanthemum bifolium* und *Smilacina stellata*. — Ark. f. Bot. Bd. 26 A.

# Ett fynd av jätteasp *(Populus tremula gigas)* i Medelpad.

Förelöpande meddelande.

AV S. G:SON BLOMQVIST.

Det är ej just ofta, som en naturforskare vid färder inom sitt eget lands gränser ställes inför ett fynd, som fyller honom med förvåning och häpnad. Detta var emellertid fallet med mig, när jag den $^{11}/_{7}$ 1936 på återväg från en exkursion till Granön, vars flora på grund av vissa intressanta växtfynd tilldragit sig mitt intresse, upptäckte jätteaspen i Medelpad.

Nyssnämnda ö är belägen i sundet mellan den bekanta Alnön utanför Sundsvall och det nordost om staden som en stor udde i Bottenhavet utskjutande Tynderölandet. För att från Sundsvall komma till lokalen för jätteaspen på bekvämaste sätt reser man tåg till Söråker och fortsätter sedan med busslinjen förbi Söråkers trädgårdsskola utåt Tynderö vid pass en mil, tills man kommer mitt för den från vägen synliga Granön och fram till en gammal gård, Våle. Härifrån leder vinkelrätt mot stora landsvägen en mindre avtagsväg ned till stranden. Endast ungefär ett stenkast från stora landsvägen och omedelbart på avtagsvägens vänstra sida stöter jätteaspbeståndet till. Marken hör till Våle gård inom Tynderö socken och äges av Hemmansägare ANSELM LUNDBERG.

Beståndet utgöres av ett 20-tal halvvuxna träd, c:a 7 m höga. Medräknas smärre exemplar och kraftigare rotskott, kommer man till ett 40-tal stammar. Arkitektoniskt sett äro träden ej välvuxna utan ha något knotiga och hastigt avsmalnande huvudstammar jämte relativt gles förgrening.



Fig. 1. Blad av jätteasp (det stora övre bladet) och vanlig asp (det mindre bladet) från Våle i Tynderö s:n, Medelpad. ($^2/_3$.)



Fig. 2. Jätteasp (t. v.) vid sidan av vanlig asp (t. h.) vid Våle. Foto: O. LANGLET 14 sept. 1936.

Detta torde kunna tillskrivas ståndortens dåliga beskaffenhet: ett synbarligen tunt jordtäcke utgörande sandig och blockrik morän slutande sig till i dagen trädande urberg. Asparna begränsa i ett något utdraget bälte den intillstötande odlade marken.

I bjärt motsats till stamdelarnas något torftiga beskaffenhet stå bladen, som ju äro det mest typgivande. De äro förvisso en bild av frodigheten, enär de i medeltal kunna uppskattas till att vara åtminstone 4 à 5 gånger större än vanliga aspblad (jmf. fig. 1). Ett väl utvecklat typiskt jätteaspblad har uppmätts till en längd av 15,6 cm, bredd 16,8 cm. Andra framträdande drag hos bladen äro, att de äro tjockare och styvare än vanligt, skivans bas är hjärtlikt insvängd, bladskaften äro vidare utpräglat brett bandlika, nerverna tydligt upphöjda samt bladgrönskan påfallande mörk. I omedelbar närhet till jätteaspen växande vanlig asp tillåter direkt jämförelse de båda bladtyperna emellan (fig. 2).

Sedan jag efter fyndet satt mig i förbindelse med Fil. Dr NILS SYLVÉN, Svalöf, blev det snart klart, att vi här sannolikt hade att göra med ett parallellfall till det genom Professor H. NILSSON-EHLE ryktbara och i "Hereditas" (XXI, 1936) publicerade fyndet av jätteaspen på Bosjöklosters mark i Skåne. Det visade sig, att vår förmodan var riktig, enär jag nyligen hade nöjet emottaga ett meddelande genom NILSSON-EHLE från Doc. MÜNTZING, Svalöf, att Medelpadsaspen visat sig vara triploid och i likhet med Skåne-aspen hanlig. NILSSON-EHLE anmärkte även, att Medelpads-aspen är ännu storbladigare än Skåne-aspen, vilket ju även framgår av det i NILSSON-EHLE's i naturlig storlek reproducerade typbladet, vilket har lika längd och bredd, 11 cm (jfr ovannämnda mått för Medelpads-aspen).

Då det på grund av vissa skäl ansetts önskvärt, att snar publicering av ifrågavarande aspfynd kunde ske, har jag på ovanstående knapphändiga sätt sökt tillmötesgå denna begäran. Min mening vore att senare med benäget bistånd

Amblystegium, BOTANISKA NOTISER 1937, LUND 1937.

# Bidrag till kännedomen om Skandinaviens mossflora.

Av TH. ARWIDSSON och P. J. LUND.

## 3. Mosslokaler från Vestagder och Rogaland.

De nedan förtecknade lokalerna grunda sig på det material, som ARWIDSSON insamlade sommaren 1930 (jfr ARWIDSSON 1936). Till dessa insamlingar ha fogats det material, som konservator J. LID, Oslo, i slutet av dec. 1935 och början av januari 1936 insamlade i Lyngdal och Naerbö.

Vestagder och Rogalands mossflora är ganska litet känd. En enda specialuppsats nämligen KAALAAS' från år 1887 om mossfloran i Ryfylke föreligger i litteraturen. Levermossorna äro emellertid numera genom JÖRGENSENS arbete (1934) bäst kända, helst som BROTHERUS i sitt stora arbete om Fennoskandiens bladmossor (1923) tyvärr nästan helt lämnade de omfattande samlingarna i Oslo-museet från Vestagder och Rogaland obeaktade. Enstaka lokaler från området hava väl för första gången publicerats i samband med karteringen av vissa mossors totala utbredning i Norden (se DEGELIUS 1935 och där citerade bryologiska arbeten).

Beträffande detaljlokaler för av ARWIDSSON insamlade mossor hänvisas till hans ovan citerade arbete. Följande förkortningar ha kommit till användning. V = Vestagder. R = Rogaland, (L.) = material insamlat av J. Lid.

### Hepaticales.

*Cephalozia bicuspidata* (L.) Dum.
R. Naerbö: Rudlehaugen vid klockargården (L.).

*Cephaloziella Starkei* (Nees) Schiffn.
R. Egersund: Viberoddens fyr.

*Dicranum fuscescens* Turn.
V. Mandals skärgård: Skjernöy väster om Valvik.

*Dicranum scoparium* (L.) Hedw.
R. Naerbö: Hanaberget, skogen vid Kvie, Rudlehaugen vid klockargården (allt enl. L.). V. Lyngdal: Steinbergåsen (L.), Mandals skärgård: Skjernöy söder om Valvik.

*Diphyscium sessile* (Schmid.) Lindb.
R. Naerbö: Rudlehaugen vid klockargården (L.). V. Lyngdal: Steinbergåsen (L.). — Arten är tidigare icke uppgiven från vare sig Vest-Agder eller Rogaland.

*Drepanocladus fluitans* (L.) Warnst.
V. Mandals skärgård: Slettingen, Odd.

*Hypnum cupressiforme* L.
Egersund: Viberoddens fyr. R. Naerbö: Hanaberget, Vigre, skogen vid Kvie, Rudlehaugen vid klockargården (allt enl. L.); V. Lyngdal: Steinbergåsen (L.) och vid kyrkan; Mandals skärgård: Risöy, Skjernöy söder om Valvik, Odd; Kristiansand: Odderöy nära fyren.

*Eurhyncium praelongum* (L.) Bryhn.
V. Mandals skärgård: Risöy. — Denna rätt sällsynta art är ny för Vest-Agder.

*Grimmia apocarpa* (L.) Hedw.
V. Kristiansand: Odderöy nära fyren.

*Hedwigia albicans* (Web.) Lindb.
V. Kristiansand: Odderöy nära fyren.

*Heterocladium heteropterum* (Bruch) Br. eur.
V. Mandals skärgård: Risöy.

*Hylocomium proliferum* (L.) Lindb.
R. Naerbö: skogen vid Kvie, Rudlehaugen vid klockargården (L.).

*Isothecium myosuroides* (L.) Brid.
V. Lyngdal: Steinbergåsen; Mandals skärgård: Risöy och skär väster därom; Kristiansand: Odderöy nära fyren. — Degelius har påpekat (1935 s. 223) att denna art hör till en grupp nordiska mossarter, som beträffande sin utbredning uppvisa "eine Neigung zu ozeanischer Verbreitung". Gruppen, som omfattar flera av de i vår förteckning nämnda blad- och levermossorna, vore värd att göras föremål för ett ingående studium. Det synes som flera rätt distinkta utbredningstyper kunna urskiljas inom gruppen, som är att betrakta som preliminärt uppställd.

*Isothecium viviparum* (Neck.) Lindb.
V. Lyngdal: vid kyrkan. — Om denna art gäller detsamma som ovan anförts om *I. myosuroides.*

*Leucobryum glaucum* (L.) Schimp.
R. Naerbö: skogen vid Kvie (L.).

*Leucodon sciuroides* (L.) Schwaegr.
V. Lyngdal: prästgården på Tilia (L.).

*Mnium hornum* L.
R. Naerbö: Rudlehaugen vid klockargården (L.). V. Mandals skärgård: Skjernöy söder om Valvik, Skjöringen, Odd.

*Neckera crispa* (L.) Hedw.
V. Lyngdal: Steinbergåsen vid fältspatsgruvan (L.). — Arten är säkerligen gynnad av oceaniskt klimat.

*Orthotrichium Lyellii* Hook. et Tayl.
V. Lyngdal: prästgården på Betula (L.).

*Orthotrichum stramineum* Hornsch.
V. Lyngdal: vid kyrkan. — Arten har en intressant totalutbredning i Norden, vilket ju är förhållandet med många arter av släktet. Vi rekommendera de nordiska bryologerna en systematisk-växtgeografisk undersökning över detta släkte.

*Orthotrichum striatum* (L.) Schwaegr.
V. Lyngdal: vid kyrkan.

*Philonotis fontana* (L.) Brid.
V. Mandals skärgård: Risöy.

*Plagiothecium denticulatum* (L.) Br. eur.
V. Mandals skärgård: Risöy.

*Plagiothecium silvaticum* (Huds.) Br. eur.
V. Kristiansand: Odderöy nära fyren.

*Plagiothecium undulatum* (L.) Br. eur.
Egersund: Viberoddens fyr. R. Naerbö: Vigreskogen (L.). V. Kristiansand: Odderöys fyr i skogen; Mandals skärgård: Risöy, Skjöringen. — Arten, som otvivelaktigt är starkt gynnad av oceaniskt klimat (jfr Degelius 1935) är ny för Vest-Agder. Den synes enl. Brotherus' sammanställning vara rätt sällsynt i Norge utanför det högoceaniska området, sålunda anges från Rogaland endast en lokal.

*Pleurozium Schreberi* (Willd.) Mitt.
R. Naerbö: Vigreskogen (L.).

*Pogonatum urnigerum* (L.) Palis.
R. Naerbö: Rudlehaugen vid klockargården (L.).

*Polytrichum attenuatum* Menz.
R. Naerbö: skogen ved Kvie (L.).

*Rhabdoweisia striata* (Schrad.) Kindb.
V. Mandals skärgård: Risöy.

*Rhacomitrium aciculare* (L.) Brid.
V. Lyngdal: Steinbergåsen (L.).

*Rhacomitrium heterostichum* (Hedw.) Brid.
R. Naerbö: Hanaberget, Vigre, Rudlehaugen vid klockargården (allt enl. L.). V. Lyngdal: vid kyrkan; Kristiansand: Odderöy intill fyren.

*Rhacomitrium hypnoides* (L.) Lindb.
V. Lyngdal: vid kyrkan; Mandals skärgård: Risöy.

*Rhacomitrium protensum* A. Br. (Syn. *Rh. aquaticum* Lindb.).
V. Mandals skärgård: Risöy.

*Rhytidiadelphus loreus* (L.) Warnst.
V. Mandals skärgård: Risöy. — Ny för Vest-Agder.

*Rhytidiadelphus squarrosus* (L.) Warnst.
R. Naerbö: Vigreskogen (L.), skogen vid Kvie (L.).

*Rhytidiadelphus triquetrus* (L.) Warnst.
R. Naerbö: skogen vid Kvia (L.).

*Scleropodium purum* (L.) Limpr.
R. Naerbö: skogen vid Kvie (L.). — Ny för Rogaland.

*Thuidium tamariscifolium* (Neck.) Lindb.
V. Mandals skärgård: Risöy.

*Tortula muralis* (L.) Hedw.
R. Naerbö: Vigreskogen (L.).

*Ulota Bruchii* Hornsch.
R. Naerbö: skogen vid Kvie (L.). V. Lyngdal: Steinbergåsen (L.), samt vid kyrkan.

*Ulota phyllantha* Brid.
R. Naerbö: Rudlehaugen vid klockargården.

*Ulota ulophylla* (L.) Broth.
V. Lyngdal: Steinbergåsen (L.).

? *Weisia viridula* (L.) Hedw.
V. Lyngdal: Steinbergåsen i fältspatsgruvan (L.). — Tyvärr steril och således — liksom de flesta arterna av släktet i sterilt tillstånd — ej säkert bestämbar. Arten är icke känd från Vestagder, vilket däremot är fallet med *W. crispata* (Br. germ.) Jur., som finnes vid Kristiansand. Sistnämnda art är emellertid genom bladformen skild från Lids exemplar.

Riksmuseet 1 febr. 1937.

## Citerad litteratur.

ARNELL, H. WILH. Levermossor i Otto R. Holmberg: Skandinaviens flora II. Mossor. Stockholm 1928.

ARWIDSSON, TH. Meeresalgen aus Vestagder und Rogaland. Nytt Mag. f. Naturvidensk. B. 76. Oslo 1936.

BROTHERUS, V. F. Die Laubmoose Fennoskandias. Soc. pro F. et F. Fennica Flora Fennica I. Helsingfors 1923.

DEGELIUS, GUNNAR. Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechten-Flora von Skandinavien. Acta Phytogeographica Suecica VII. Uppsala 1935 (Även Akad. Avh.).

KAALAAS, B. Ryfylkes mosflora. Nyt Magazin for Naturvidensk. B. 31. Christiania 1887—1890.

JØRGENSEN, E. Norges Levermossor. Bergens Museums Skrifter Nr 16. Bergen 1934.

# Smärre uppsatser och meddelanden.

## Über das Vorkommen von Euphorbia Lathyrus L. in Skandinavien nebst Notizen über ihre Gesamtverbreitung.

(Meddelande från Lunds Botaniska Museum N:r 29.)

Ende September 1929 wurde von (nunmehr) Professor GÖTE TURESSON bei Landskrona in Schonen eine *Euphorbia*-Art als adventiv angetroffen. Die Pflanze wuchs auf Ausfüllungen an der südlichen Seite des Weges, der zu der Werft hinausführt. Nur ein — meterhohes — Exemplar wurde von derselben gefunden, dessen Samenkörner mitgenommen und im Garten des Fil. Dr. N. SYLVÉN in Svalöv niedergelegt.

Während eines Besuchs in Svalöv Ende August 1932 hatte ich Gelegenheit die den oben erwähnten Samen entwachsenen Pflanzen zu sehen und konnte dann feststellen, dass es eine *Euphorbia Lathyrus* L. war.

*Euphorbia Lathyrus* ist früher als in Schweden wildwachsend in der Literatur nicht erwähnt worden. In den Herbarien habe ich jedoch die Pflanze aus folgenden schwedischen Lokalitäten stammend gefunden:

Schonen. Hälsingborg: auf Ruderatboden 1901 TH. SJÖVALL (Hb. Göteborg). Lund: auf dem nördlichen Kirchhofe als Unkraut 1915 C. BLOM (Hb. Göteborg).

Gottland. Tofta: Smågårda, auf dem Holzhügel 1911 K. JOHANSSON (Hb. Uppsala).

Nach brieflicher Mitteilung von Amanuensis CARL BLOM war die Pflanze auf dem Kirchhofe in Lund verwildert (angepflanzt auf einem Grabhügel in der Nähe). In Schweden ist jedoch die Pflanze nach mündlicher Mitteilung von Gartendirektor C. G. DAHL sehr selten angebaut worden.

In Dänemark ist *Euphorbia Lathyrus* nach mündlicher Mitteilung von Konservator K. WIINSTEDT nicht selten als Zier- und Arzneipflanze vom Landvolke angebaut worden. J. LANGE (Haandb. i den danske Fl., Kjøbenhavn 1851, S. 522) erwähnt die Pflanze als aus Gärten stammend und verwildert und führt als

Beispiel einen Fundort auf der Insel Lolland an. In weiter folgenden Auflagen der genannten Flora werden die Lokalitäten für verwilderte *Euphorbia Lathyrus* immer zahlreicher. Im Herbarium von Kopenhagen befinden sich mehrere Exemplare aus Dänemark. In sämtlichen Fällen bis auf einen wird die Pflanze als verwildert oder als in Gärten wachsend angeführt:
Jylland. Viborg: ruderat am See 1934 KR. PEDERZEN.

Für Norwegen und Finland liegen keine diesbezüglichen Angaben in der Literatur vor. In den Herbarien von Oslo (nach brieflicher Mitteilung von Konservator J. LID) sowie in Helsingfors und in Åbo (Botanisches Institut der Finnischen Universität) (nach Durchmusterung bei eigenen Besuchen) ist *Euphorbia Lathyrus* überhaupt durch keine Exemplare aus Skandinavien vertreten.

*Euphorbia Lathyrus* ist in Skandinavien wie auch in vielen anderen Gebieten nur eine Adventivpflanze. Es ist überhaupt schwierig zu entscheiden, ob die Pflanze auf einem Platze indigen, eingeführt oder aus einem Garten stammend und verwildert ist. In Mitteleuropa ist *Euphorbia Lathyrus* seit lange als Zier- und Arzneipflanze in Anbau, namentlich in Bauerngärten (vgl. H. CHRIST, Zur Gesch. d. alt. Bauerngart. d. Basl. Landsch., Zw. Aufl., Basel 1923, zit. nach G. HEGI, Ill. Fl. Mitteleur., V. Bd., I. Teil, München 1925, S. 147), von wo sie durch Selbstaussaat sich wild verbreitet hat, und kommt in diesem Gebiete als meist unbeständige Ruderalpflanze vor. In der letzten monographischen Bearbeitung der Gattung erwähnt E. BOISSIER (in DE CANDOLLE, Prodr. syst. nat. regni veget., XV: 2, Parisiis 1862, S. 99) (leider war für diese keine Vollständigkeit beanspruchende Zusammenstellung der Länder, in welchen *Euphorbia Lathyrus* vorkommt, die statistische Übersicht über die Verbreitung der Arten von FR. KRÄNZLIN in Progr. Berlin. Gymn. zum Grauen Klost., Berlin 1876, in den schwedischen Bibliotheken nicht zugänglich), dass die Pflanze in Italien, Tyrolen (Bozen) und China vorkommt, und dass sie auch in England, Frankreich, Portugal, auf den Azoren und den Kanarischen Inseln sowie in Abessinien, Mexiko und Peru zu finden ist, aber in allen diesen Ländern ausser den drei zuerst erwähnten wahrscheinlich eingeführt ist. Dazu ist zu bemerken, dass die Pflanze nunmehr nicht auf den Kanarischen Inseln vorzukommen scheint (J. PITARD & L. PROUST, Les Iles Canar., Fl. de l'archip., Paris 1908, S. 340), und dass das Indigenat in China als fraglich bezeichnet werden kann (M. WILLKOMM & J. LANGE, Prodr. fl. hisp. III, Stuttgardtiae 1880, S. 490). *Euphorbia Lathyrus* stammt nach G. HEGI (l. c.) und F. PAX &

K. HOFFMANN (in A. ENGLER & K. PRANTL, Die natürl. Pflanzenfam., Zw. Aufl., Bd. 19 c, Leipzig 1931, S. 218) wahrscheinlich aus dem Mittelmeergebiet und dem wärmeren Asien her (betreffs China vgl. aber oben!), von wo sie nach Mitteleuropa (Deutschland, Österreich, Schweiz), Nord- und Südamerika, Abessinien und den Kanarischen Inseln verschleppt worden ist. Die Pflanze ist übrigens als indigen für folgende Länder angegeben worden: Schweiz (nur im südlichen Teil heimisch nach W. D. J. KOCH, Syn. d. deutsch. u. schweiz. Fl., Bd. 3, Leipzig 1907, S. 2280), Spanien (jedoch am meisten aus Gärten stammend und verwildert nach WILLKOMM & LANGE, l. c.), Corsika, Sardinien, Nord- und Mittelitalien (C. F. NYMAN, Consp. fl. eur., III, Örebro Sueciae 1881, S. 655) und Istrien (KOCH, l. c.). Als aus Gärten stammend und verwildert wird *Euphorbia Lathyrus* von NYMAN (l. c.) für Steiermark, Kroatien, Dalmatien, Transsylvanien und Südrussland angeführt. Weiter wird *Euphorbia Lathyrus* für verschiedene Länder ohne Angaben, ob die Pflanze in den bezüglichen Gebieten indigen, eingeführt oder verwildert ist, erwähnt: Belgien (G. BONNIER, Fl. compl. ill. en coul. de France, Suisse et Belg., T. X, Paris, p. 6), Griechenland (E. DE HALACSY, Consp. fl. graecae, III, Lipsiae 1904, S. 110), Nordafrika (BONNIER, l. c.) und Kaukasus (V. I. LIPSKY, Fl. kavkaza, S.-Peterburg 1899, S. 442).

Die Pflanze ist sicher auch in mehreren anderen Ländern zu finden. Neulich habe ich *Euphorbia Lathyrus* auch in einer Kollektion unbestimmter Euphorbien, die aus der Botanischen Abteilung des Naturhistorischen Reichmuseums in Buenos Aires stammte, gefunden. *Euphorbia Lathyrus* stammte aus folgender Lokalität her:

Argentinien. Mendoza: Tupungato 1917 RUIZ, Sammlernummer 263, Museumnummer 25/2076.

Da ich annahm, dass die Literatur mit eventuellen Angaben über das Vorkommen von *Euphorbia Lathyrus* in Argentinien in den schwedischen Bibliotheken nicht zugänglich war, so schrieb ich an das Museum in Buenos Aires. Dank der Gefälligkeit des Herrn Dr. R. A. PÉREZ MOREAU habe ich die Auskunft erhalten, dass *Euphorbia Lathyrus* für Argentinien von C. SPEGAZZINI (Physis, T. 3, Buenos Aires 1917, S. 166) und J. F. MOLFINO (Fl. faner. advent., Ann. Mus. Buen. Air., t. 34, Buenos Aires 1926, S. 100) angegeben worden ist.

Lund, Botanisches Museum, den 8. März 1937.

ARNE HÄSSLER.

Botaniska Notiser 1937, Lund 1937.

# Pseudo-bivalent formation in the pollen of Allium Schoenoprasum.

Structural chromosome changes, caused by X-ray treatment of meiosis in *Allium,* are generally identical in the two sister chromatids of one chromosome (Levan 1936). In rare cases, however, anomalies are found with a differential effect on the two sister chromatids. If a fragmentation takes place such abnormalities give rise to chromosomes, the chromatids of which are unequal in length. If, on the other hand, a translocation occurs between two non-homologous chromatids, a pseudo-bivalent may be formed. Pseudo-bivalents are described from X-rayed material of *Locusta* (White 1935, Fig. 9, 11) and of *Tradescantia* (Riley 1936, Fig. 12).

A new example of pseudo-bivalent formation is given in Fig. 1, which represents a first pollen grain division of *Allium*



b a

Fig. 1. *Allium Schoenoprasum,* a: Microphoto of the first pollen grain metaphase, two chromosomes are associated forming a pseudo-bivalent, b: the pseudo-bivalent separately drawn. — a: × 1600, b: × 6500. a, Microphoto Mattsson.

*Schoenoprasum.* The preceding meiosis was treated with X-rays for 15 minutes (for further particulars see LEVAN l. c.). The chromosomes in the microphoto, Fig. 1 a, have been destained a little too much, the pseudo-chiasma is nevertheless obvious from the mutual position of the two chromosomes involved. The arrangement of their chromatids is given more diagrammatically in Fig. 1 b.

Hilleshög, Jan., 1937.

ALBERT LEVAN.

## Literature cited:

1. LEVAN, A. 1936. Zytologische Studien an *Allium Schoenoprasum.* -- Hereditas 22.
2. RILEY, H. P. 1936. The effect of X-rays on the chromosomes of *Tradescantia gigantea.* — Cytologia 7.
3. WHITE, M. J. D. 1935. The effects of X-rays on mitosis in the spermatogonial divisions of *Locusta migratoria* L. — Proc. Royal Soc. London B 119.

# Från Lunds Botaniska Förenings förhandlingar 1936.

## Den 7 februari.

Fil. mag. KARL BJÖRLING höll föredrag: "Några epikortikala mikromyceter".

Agronomen Fil. kand. ERIK ÅKERBERG föredrog "Om fröbildningen hos *Poa pratensis*".

## Den 28 februari.

Föreningen beslöt att låta utarbeta ett fullständigt generalregister över Botaniska Notiser 1839—1938.

Docent JOHAN MAURITZON redogjorde för: "Försök till omgruppering av familjerna inom *Terebinthales* och *Celastrales* på embryologisk grundval".

f. d. Provinsialläkaren JOEL LJUNGFELT höll föredrag: "En titt på Centralamerikas och Pacific-kustens växtlighet".

## Den 7 april.

Ansvarsfrihet beviljades föreningens kassör, sekreterare, kassör för Botaniska Notiser och arkivarie för 1935 års förvaltning.

Föreningen beslöt låta trycka en av Fil. dr. A. H. MAGNUSSON utarbetad förteckning jämte pointsvärden över Skandinaviens lavar.

Professor HAROLD ST. JOHN från Honolulu höll föredrag: "A naturalist in the South Sea Islands".

## Den 15—21 maj.

Exkursion till Stockholm och Uppsala.

Deltagare: OVE ALMBORN, GEORG BORGSTRÖM, TORE DONNÉR, STEN-STURE FORSSELL, ÅKE GUSTAFSSON, INGAR HERIBERT-NILSSON, ERIC HULTÉN, ARNE HÄSSLER, GUNVOR LANDGREN, ALBERT LEVAN, KARIN LEVAN, LENNART LINDGREN, BIRGIT PERSSON, MAJ SJÖ-

GREN, BIRGIT STENBERG, SVANTE SUNESON, HENNING WEIMARCK, VERA WESTERLING och STEN WIEDLING.

Avresan skedde från Lund fredagen den 15 maj på kvällen med ankomst till Stockholm på morgonen den 16. Under förmiddagen besågs Riksmuseums botaniska avdelningar. Professor T. HALLE demonstrerade den paleobotaniska avdelningen med dess skådesamling och Docent R. FLORIN genomgick paleobotaniska arbetsmetoder och visade mikropreparat. Särskilt intresse tilldrog sig Docent FLORINS preparat över Cordait-pollen med tydligt skönjbara kärnor. — Under Fil. dr. E. ASPLUNDS ledning besågs därefter den systematiska avdelningens skådesamling och herbariet.

Färden ställdes därefter till Bergianska trädgården, där Professor ROB. FRIES bjöd deltagarna på lunch. Efter denna demonstrerade Professor FRIES och Amanuens ERIK SÖDERBERG trädgården, växthusen och den nya institutionen. Särskilt intresse ägnades åt den rikhaltiga samlingen av barrträd.

På kvällen bevistade exkursionsdeltagarna ett sammanträde i Botanistklubben på Stockholms Högskolas Botaniska institut. Korta föredrag höllos här av Assistent SVANTE SUNESON: "Om Corallinaceernas utvecklingshistoria", Amanuens FOLKE FAGERLIND: "Abnorm mikrosporogenes hos *Galium Mollugo*", Amanuens ERIK SÖDERBERG: "Demonstration av *Sedum roseum* Scop. och *S. Kirilowi* Regel var. *rubrum* Regel samt hybriden mellan dessa båda ($F_1$-generationen)", Amanuens GEORG BORGSTRÖM: "Citratomsättningen i gröna växters blad", Docent OTTO HEILBORN: "Om attraktion och association mellan kromosomer" och Amanuens INGMAR FRÖMAN: "Med murgrönan från Lund till Stockholm". — Efter sammanträdet var supé anordnad på Mose backe.

Nästa dag, söndagen, var ägnad åt det enskilda initiativet.

På måndag f. m. den 18 ställdes färden till Statens Centrala Frökontrollanstalt vid Bergshamra. Professor H. WITTE mottog här exkursionen och gav i ett föredrag en överblick över frökontrollens utveckling och arbetsmetoder samt demonstrerade anstaltens olika avdelningar och deras arbeten.

På e. m. besöktes Skogshögskolan. Professor T. LAGERBERG visade parken samt högskolans lokaler och samlingar.

På kvällen bevistade deltagarna ett sammanträde i Svenska Botaniska Föreningen. Föredrag höllos här av Docent R. FLORIN: "Om pollenets struktur hos karbontidens cordaiter" och Docent H. SMITH: "En botanisk färd till västra Kina". — Efter sammanträdet följde gemensam supé i Studentkårens restaurant.

Nästa dag, den 19, avreste exkursionsdeltagarna till Uppsala.

Här mötte Professor SERNANDER jämte flera Uppsalabotanister. Sällskapet for genast i bussar till "Fiby urskog". Efter flera uppehåll, under vilka Professor SERNANDER demonstrerade botaniska och kulturhistoriska sevärdheter, anlände exkursionen till Fiby gård, varefter färden gick till fots ut till skogen. Under fyra—fem timmar, inklusive lunchrast vid Fibysjön, genomströvades denna. Professor SERNANDER, biträdd av Amanuens G. SANDBERG och Kand. ARNBORG, demonstrerade den åldriga granskogens utveckling och satte lundabotanisterna in i de frågor, som varit föremål för diskussion i samband med förslaget om skogens avsättande som naturskyddsområde. Särskilt uppehöll sig Professor SERNANDER vid föryngringen av granen inom stormluckorna och marbuskarnas genom ljustillförseln återväckta vitalitet. — På kvällen samlades man till supé på Gästis.

På f. m. följande dag besågs bl. a. Linnéträdgården. Dagen var i övrigt ägnad åt deltagande i uppsalabotanisternas utfärd till Linnés Hammarby. Professor SERNANDER höll här ett föredrag om Linné och Hammarby och demonstrerade byggnader och samlingar, trädgårdsanläggningarna och parken. Vid museet serverades därefter middag i det fria. — Vid återkomsten till Uppsala visade Professor SVEDELIUS Botaniska trädgården med de under uppförande varande växthusen samt Botaniska Institutionen.

Nästa dag, den 21, var avsedd för deltagande i Svenska Botaniska Föreningens vårexkursion till Södra Ljusterön i Stockholms skärgård. Avresan skedde på morgonen med båt från Stockholm. Vädret, som under de föregående dagarna varit strålande, hade nu slagit om i regn, och deltagarskaran hade därför decimerats. Exkursionen genomfördes emellertid programenligt. Ledare var Amanuens I. FRÖMAN. Då exkursionsberättelse kommer att inflyta i Svensk Botanisk Tidskrift, lämnas här icke någon sådan. Exkursionen avslutades med middag i Vaxholm, och på kvällen voro deltagarna åter i Stockholm.

Med olika lägenheter företogs sedan återresan till Lund.

## Den 12 september.

Exkursion till Skanör och Vellinge.

Deltagare: OVE ALMBORN, MARGIT ANDERSSON, KNUT ANERUD, SEVERIN AXELL, AINA BOBECK, ERIK DAHL, NILS DAHLBECK, TORE DONNÉR, G. ELANDER, MARY FRANTZ, ÅKE GUSTAFSSON, NILS HAGMAN, MABEL HELLICHIUS, GUNVOR LANDGREN, TORE LEVRING, SIGVARD LILLIEROTH, LENNART LINDGREN, ASTA LUNDH, ERIK MONTÉN, HERIBERT NILSSON, NILS NILSSON, PER NILSSON, GUNNAR

Norrman, C. Schäffer, Malte Sjövall, Svante Suneson, August Vilke, Bertil Wedin, Gunhild Weimarck, Henning Weimarck, Gunnar Wennberg, Erik Åkerlund och Olof Ängeby.

Avresan skedde med buss från Botaniska museet kl. 9, och färden ställdes direkt till Skanör. Här mötte dagens exkursionsledare Fil. mag. Nils Dahlbeck. I staden studerades den rika ruderatfloran och antecknades:

*Panicum miliaceum, Chenopodium vulvaria* och *Galinsoga parviflora.*

Nedanför borgruinen studerades floran på strandängen. Här antecknades:

*Lepturus filiformis, Scirpus rufus* f. *bifolius, Juncus Gerardi, Suaeda maritima, Bupleurum tenuissimum, Marrubium vulgare* och *Onopordon acanthium.*

Mag. Dahlbeck gav en orientering i Skanörs historia samt över strandängen och dess utveckling under kulturinflytanden sådana som tång- och torvtäkt.

Vid "hamngropen" antecknades bl. a.:

*Scirpus uniglumis* och *Scirpus parvulus.*

Färden ställdes vidare till Falsterbo, där i en trädgård visades *Ficus carica* med frukt på kalljord och i en damm utomhus de värmekrävande vattenväxterna *Eichhornia crassipes* och *Hydrocleis nymphaeoides.*

Exkursionen gick vidare österut över Skanörs ljung. Vid en göl strax öster om Skanör gjordes uppehåll. Här växte bl. a. *Scirpus mamillatus, Peplis portula, Hydrocotyle vulgaris, Helosciadium inundatum, Oenanthe fistulosa* och *Litorella uniflora.*

Vid randen av den planterade tallskogen gjordes nästa uppehåll. Här växte i vägdikena *Lotus uliginosus* i täta bestånd.

Efter lunchrast vandrade sällskapet ner till stranden av Höllviken. Tångtäckt förekommer ej här på ett område, varför tillfälle bjöds till studium av den naturliga vegetationen. Här antecknades:

*Lepidium latifolium, Cochlearia anglica* och *Artemisia maritima* var. *salina* och var. *gallica.*

Strax ovanför strandremsan demonstrerade Professor Heribert Nilsson ett bestånd av *Salix cineria.*

Under Mag. Dahlbecks ledning drog sig därefter sällskapet ut på ljungen på södra sidan om landsvägen. Markytan företer där en karakteristisk undulering med i väster—öster gående låga åsar och mellan dem liggande grunda sänkor. På åsarna var karaktärsväxten *Calluna vulgaris,* i sänkorna däremot *Erica tetralix.* På

djupare partier träffades *Deschampsia setacea* och på ännu lägre *Litorella uniflora*. Av övriga arter antecknades: *Rhynchospora alba* och *fusca, Juncus squarrosus* och *J. supinus, Drosera intermedia* och *Gentiana penumonanthe*.

Färden gick vidare till Ljunghusen med besök i Bankkamrer SCHÄFFERS villaträdgård, där flera inplanterade växter, särskilt ruderater, visades.

På väg norrut gjordes uppehåll vid den klassiska *Orobanche*-lokalen Bernstorps backe i Vellinge. *Orobanche* kunde ej påträffas, fast den enligt uppgift träffats där tidigare under sommaren. Här antecknades nu *Rumex conglomeratus, Geranium sanguineum, Cuscuta epithymum* på värdväxten *Centaurea scabiosa*.

Över Vellinge gick färden vidare till strandängarna vid Hököpinge. Här anträffades bl. a.:

*Lepturus filiformis, Obione pedunculata* (särdeles ymnigt och i frapperande storväxt form), *Salicornia*-arter, däribland *S. ramosissima, Bupleurum tenuissimum, Statice humilis* och *Inula britanica*.

Efter ett besök vid den närbelägna lokalen för *Melilotus dentatus*, av vilken flera exemplar sågos, ställdes färden till Vellinge gästgivargård, där supé intogs.

## Den 6 oktober.

Vid val av styrelse omvaldes: ordf. docent H. WEIMARCK, v. ordf. dr. phil. H. LAMPRECHT, sekr. fil. lic. S. SUNESON, v. sekr. fil. lic. T. NORLINDH och styrelseledamöter fil. lic. E. HULTÉN, fil. lic. G. BORGSTRÖM och docent Å. GUSTAFSSON.

Till revisorer för granskning av 1936 års räkenskaper valdes docent O. TEDIN och fil. dr. G. NILSSON-LEISSNER, och till suppleanter docent A. HÅKANSSON och läroverksadjunkt O. PALMGREN.

Till revisorer för växtbytet 1935 valdes amanuens T. LEVRING och e. o. amanuens C. G. LILLIEROTH.

Professor HERIBERT NILSSON höll föredrag: "En artificiell *Salix*-bastard ur åtta arter och dess avkomma".

## Den 31 oktober.

Revisionsberättelse för 1935 års växtbyte föredrogs, och ansvarsfrihet beviljades bytesföreståndarna.

Professor H. KYLIN lämnade i ett anförande en orientering över de restaureringsarbeten, som under sommaren utförts på Bo-

taniska laboratoriet, bl. a. i föreläsningssalen, där föreningen har förmånen avhålla sina sammanträden.

Professor HERIBERT NILSSON bragte Akademiträdgårdsmästare NILS HAGMAN en hyllning och ett tack med anledning av att han denna dag lämnade sin tjänst som akademiträdgårdsmästare samt överlämnade åt honom en genom insamling åstadkommen minnesgåva — en kamera.

Professor H. KYLIN höll föredrag: "Cyanophyceernas färg".

Konservator E. HULTÉN förevisade filmer, upptagna under föreningens exkursioner de senaste tre åren samt över professor Murbeck i Botaniska trädgården.

## Den 27 november.

Docent A. LEVAN höll föredrag: "Experimentell analys och syntes av polyploida arter inom *Allium paniculatum*-gruppen".

Fil. dr. N. SYLVÉN demonstrerade *Cirsium rivulare* och dess hybrid med *C. palustre* från Röddinge, där de insamlats sommaren 1936.

Fil. lic. S. SUNESON demonstrerade *Codium Bursa* från Banyuls-sur-Mer i pressade och i formalin konserverade exemplar enligt Homès' metod.

## Den 9 december.

Sammanträde gemensamt med Zoologisk-geologiska föreningen och Mendelska sällskapet.

Föredrag hölls av Professor MAX HARTMANN från Berlin: "Neue Untersuchungen über Geschlechtsbestimmung und Vererbung bei niederen Organismen".

# Notiser.

**Donation.** I donationsbrev av den 10 september 1936 har professor HERM. G. SIMMONS, Lidingö, som gåva överlämnat sitt värdefulla herbarium till Lantbrukshögskolan att förvaltas av dess växtsystematisk-genetiska institution och tjäna forskningen och undervisningen vid denna. Förutom smärre samlingar av kryptogamgrupper omfattar herbariet c:a 3,000 fanerogamarter i c:a 20,000 ark.

**Nya namn på botanikprofessurerna i Uppsala.** Universitetsberedningen har icke något emot en sådan differentiering av de båda botanikprofessurerna i Uppsala, att den ena benämnes professur i botanik, särskilt systematik och morfologi, och den andra professur i botanik, särskilt fystologi och anatomi. Genom dessa nya benämningar bli de kompetensfordringar, som böra ställas på de båda professurernas innehavare, tydligare angivna än som nu är fallet. Beteckningarna giva nämligen vid handen att den som skall komma ifråga till någon av professurerna måste ha styrkt s. k. professorskompetens inom det särskilt angivna området, men att, om denna förutsättning är fylld, speciminering även inom andra delar av professurens ämnesområde räknas likvärdig med speciminering inom det särskilt angivna området.

**Professor H. Nilsson-Ehle** har av professorsrådet vid Norges lantbrukshögskola utnämnts till hedersdoktor i lantbruksvetenskap vid högskolan.

**Docentstipendium.** Docenten i botanik vid Lunds universitet A. H. WEIMARCK har förordnats att 1 januari 1937—31 december 1939 inneha biologisk-geografiska gruppens docentstipendium n:r 1 med skyldighet att avstå tilldelat anslag ur matematisk-naturvetenskapliga sektionens docentstipendiefond.

**Professuren i ärftlighetslära** vid Lunds universitet har förklarats till ansökan ledig. Till konungen ställda ansökningar skola ingivas till universitetets rektor senast före kl. 12 på dagen den 17 april.

**Stipendier och anslag.** Ett Kungl. och Hvitfeltska stipendieinrättningens resestipendium å 2000 kr. har tilldelats docent ALBERT LEVAN, Lund, för en vetenskaplig studieresa till olika ärftlighetsinstitut i U. S. A.

Kungl. Vetenskapsakademien har vid sammanträde den 10 mars utdelat följande anslag och resestipendier:

Från Hierta-Retziusfonden för vetenskaplig forskning till: fil. lic. STEN AHLNER 1250 kr., professor EINAR DU RIETZ 3000 kr., lektor G. ERDTMAN 1200 kr., fil. lic. FOLKE FAGERLIND 1000 kr., docent ÅKE GUSTAFSSON 1500 kr., professor H. HESSELMAN 1200 kr., fil. mag. G. ISRAELSSON 1500 kr., fil. kand. C. L. KIELLANDER 1400 kr., fil. dr A. H. MAGNUSSON 2000 kr., docent JOHAN MAURITZON 1000 kr., fil. lic. GUSTAV SVENSSON 2,750 kr., professor GÖTE TURESSON 2000 kr. och fil. dr A. ÅSLANDER 1400 kr. — Från Hierta-Retzius' stipendiefond till: fil. lic. NILS FRIES, Uppsala, 2200 kr. för studier vid Kögls laboratorium i Utrecht över biosartade ämnens inverkan på tillväxten av vissa vedförstörande svampar; konservator ERIC HULTÉN, Lund, 2900 kr. för studier vid amerikanska museer av Alaskafloran; fil. lic. GUNNAR LOHAMMAR, Uppsala, 1500 kr. för inköp av galvanometer m. m. för spektrofotometrering. — Av reseunderstöd till yngre naturforskare för undersökningar rörande landets naturförhållanden till: e. o. amanuens O. ALMBORN, Lund, 150 kr. för studier av lavvegetationen i Pite lappmark; fil. mag. I. FRÖMAN, Stockholm, 125 kr. för fortsatta undersökningar av Stora Karlsö växtvärld samt dennas invandringshistoria; e. o. amanuens T. LEVRING, Lund, 150 kr. för fortsatta undersökningar över algfloran vid blekingska kusten; fil. mag. S. T. PETERSSON, Lund, 125 kr. för undersökningar angående havsalgernas fysiologi och biokemi vid Kristineberg; fil. kand. C. G. WENNER 150 kr. för en växtgeografisk undersökning av limniska subfossil i Börjesjön i norra Uppland. — Akademiens Krok'ska kommitté hade vid sammanträde den 9 mars tilldelat fil. lic. STEN AHLNER och fil. lic. GUNNAR LOHAMMAR var sitt Kroksstipendium på 600 kr., AHLNER för lichenologiska studier i norra Jämtland och sydligare Lappland, LOHAMMAR för växtgeografiska undersökningar i Hälsingland och angränsande trakter av Gästrikland, Härjedalen och Medelpad.

## Till salu.

Ett i framlidne friherre CONRAD FALKENBERGS efterlämnade boksamling ingående exemplar av *Flora Danica*, I—VIII (1761—1810), utbjudes till salu. De i vackra och synnerligen väl bibehållna skinnband inbundna banden (stämplade "Thord Bonde") finnas till påseende hos friherrinnan E. FALKENBERG, Floragatan 14, Stockholm. Priset för verket i dess helhet är 600 kronor.

*Bilaga till Botaniska Notiser 1937, H. 1—2.*

# Meddelande
från
# Lunds Botaniska Förening.

Växter avsedda för 1937 års hösttermins byte skola *ovillkorligen* vara inkomna senast **den 1 oktober.** Senare ankomna sändningar kvarligga till 1938 års byte.

Bytesdeltagarna uppmanas att med avseende på *nomenklatur* och *systematisk ordning* såväl angående de inlämnade växterna som de medföljande listorna noggrant följa föreningens senaste pointsförteckningar samt ställa sig till efterrättelse de givna föreskrifterna för bytet, vilka på begäran översändas. Beträffande de växter, som behandlats i de utkomna delarna av Holmberg, Skandinaviens flora, gäller den däri antagna nomenklaturen, där den avviker från pointsförteckningens, **liksom ock dess provinsbeteckningar.**

På samtliga inlämningar för året göres ett avdrag av 20 % på pointssumman. Dessutom göres ett extra avdrag av 5 % på de från föregående byten kvarstående fordringar, vilka uppgå till minst 10,000 points. För fordringsägare, som ej deltaga i årets växtfördelning, avskrives 10 % av fordran överstigande 5,000 points; denna avskrivning vidtages dock icke, därest fordringsägare betalar bytesavgift för året.

**Bytesavgiften är kr. 5: 00.** — Vid kontant betalning av växtfordran beräknas ett pris av **kr. 6: 00 pr 1,000 points.**

Emballage (lådor, papp m. m.), som önskas tillbaka, bör tydligt märkas med ägarens namn, då vi annars ej kunna ansvara för dess återställande. Vanliga pappaskar eller packlådor, som äro av olämplig storlek i förhållande till den återgående sändningen, återsändas dock endast på därom gjord begäran.

Katalog över de växter, som i bytet äro tillgängliga, utkommer omkring den 10 nov.

Innestående växtfordran avskrives, därest fordringsägare ej under loppet av tre år genom deltagande i bytet bevakat sin fordran.

Nedanstående växter mottagas ej från de angivna provinserna och från andra endast i mindre antal exemplar. Rost- och sotsvampar mottagas även kommande byte, dock endast 5 exemplar från varje lokal och endast sådana arter, som ej finnas upptagna i 1935 års katalog.

Lund i mars 1937.

**Elsa Nyholm.**
Bytesföreståndare.

Struthiopteris Filicastrum Srm.
Dryopteris Thelypteris Sk. Bl.
Polystichum Braunii Sk.
Allosorus crispus Dlr. Jmt.
Osmunda regalis Klm.
Equisetum variegatum Jmt. KeL. Trs.
Lycopodium complanatum Nrk. Jmt.
Sparganium minimum × simplex Hls. LyL.
affine × hyperboreum LyL.
affine × minimum LyL.
Potamogeton gramineus Gbg. Dlr.
Najas marina Bl.
Scheuchzeria palustris Dlr. Jmt.
Phalaris arundinacea v. picta Sk. Vg.
Hierochloe alpina TL.
Agrostis clavata Mpd.
Calamagrostis arundinacea × epigejos Hls.
obtusata Jmt.
lanceolata × neglecta Hls. KeL.
Ammophila arenaria Sk. Gtl.
arenaria × Calamagrostis epigejos Sk. Gtl.
Holcus mollis Sk. Bl.
Aira caryophyllea Sk. Hl. Boh.
Corynephorus canescens Sk. Gtl. Jl.
Deschampsia bottnica × caespitosa SÖb.
Molinia coerulea Sm.
Koeleria glauca Öl.
Dactylis Aschersoniana Sk.
Poa remota Ång.
Chaixii Sk. Bl.
alpina Öl. Vg. Hls.
Festuca polesica Öl.
Bromus inermis Sk. Bl. Gtl. Boh. Vrm. Dlr.
sterilis Sk. Bl. Gtl.
Agropyron repens f. aristatum Vg. Dlr.
Hordeum europaeum Öl.
jubatum Sk. Vg. Upl.
Scirpus fluitans Sm.
mamillatus Dsl.
Schoenus ferrugineus Sk. Kuus.
Cladium Mariscus Sk. Bl.
Rhynchospora fusca Boh. Dsl.
Carex capitata Jmt. Kuus.
paniculata Sk. Sm.
divulsa Sk. Bl. Vg.
ligerica Öl.
macloviana LyL. TL.
brunnescens × loliacea TL. Nrdl.
canescens Jmt. TL.
canescens × loliacea Hls.
canescens × tenuiflora Hls.
digitata Gtl. Dsl. Vrm. Dlr.
globularis Jmt. Vb. NÖb.
polygama Boh.
holostoma TL.
extensa Sk. Bl. Öl. Upl.

flava × Oederi Dsl. Hls.
distans Sk. Bl. Boh.
pedata TL. Pets.
silvatica Öl. Gtl. Sm. Dsl.
Juncus maritimus Bl.
fuscoater Sk. Gtl. Vg.
alpinus Dlr. ÅsL.
tenuis Sk. Bl. Gbg.
Luzula pilosa Gtl. Dlr. KeL.
Wahlenbergii Jmt. Fnm.
frigida Jmt. KeL.
sudetica Jmt. TL.
spicata Jmt.
Tofieldia palustris Hls. Jmt. TL. KeL.
Allium Schoenoprasum Gtl. Ög.
Salix alba × fragilis ♀ Vg.
triandra ♂ Vg. Vrm.
triandra ♀ Dlr.
daphnoides ♀ Vrm. Dlr.
caprea × viminalis ♂, ♀ Vg.
cinerea × nigricans f. subcinerea ♀ Vrm.
f. subnigricans ♀ Vg.
aurita × livida ♀ Vg.
aurita × livida × myrtilloides ♀ Hls.
aurita × livida × repens ♀ Vg.
aurita × myrtilloides ♀ Hls. LyL.
aurita × repens ♂ Vg.
nigricans ♀ Gtl. Dlr.
nigricans × phylicifolia ♀ Vrm. Dlr. LyL.
hastata ♂, ♀ Vg. Ög. KeL.
*vegeta ♂, ♀ Vg.
myrtilloides ♀ Hls. KeL.
repens ♀ Gtl. Vrm. Dlr. Hls.
repens × viminalis ♂ Vg.
lapponum ♂, ♀ Dlr. LyL.
Quercus robur × sessiliflora Sk.
Koenigia islandica Jmt. Fnm. STrd.
Rumex crispus × obtusifolius Sk. Bl.
maritimus Bl. Gtl.
Polygonum foliosum Dlr. Vb.
Chenopodium hybridum Vg. Srm.
ficifolium Sk. Gbg.
Vulvaria Sk.
Potulaca oleracea Bl.
Stellaria aquatica Sk.
nemorum Boh. Dlr. TL.
calycantha × longifolia Hls. KeL.
Alsine viscosa Sk.
Scleranthus perennis Sk. Gtl. Vg. Srm.
Viscaria vulgaris Gtl. Dlr. Hls.
Silene dichotoma Bl. Boh. Gbg. Dlr.
Melandrium viscosum Bl.
noctiflorum Sk. Bl. Gtl. Vg.
album × dioicum Hls.
Gypsophila fastigiata Öl. Gtl. Dlr.
Tunica prolifera Öl. Gtl.
Dianthus arenarius Sk.
superbus Sk. NÖb.
Aquilegia vulgaris Dlr.
Anemone ranunculoides Sk. Gtl.
Ranunculus Flammula *reptans Sm. Dlr. KeL.
acris Sk. Upl. KeL.
sardous Sk. Gtl.
arvensis Öl. Gtl.
Thalictrum alpinum Jmt.
Fumaria officinalis Dlr.
Teesdalea nudicaulis Sk. Gtl. Vg. Jl.
Lepidium Draba Sk. Klm.
latifolium Bl.
densiflorum Sk. Vg. Vrm.
Thlaspi perfoliatum Öl. Gtl.
alpestre Boh. Vg. Dsl. Dlr. Hls. Jmt. Vb. Nyl.
Alliaria officinalis Vg.
Sisymbrium orientale Sk. Gbg.
Isatis tinctoria Gtl. Vg.
Roripa amphibia × palustris Sk.
austriaca × silvestris Sm. Hls.
palustris × silvestris Sk. Hls.
Cardamine hirsuta Gtl. Boh. Vg.
Hutchinsia petraea Sk. Öl. Gtl.
Draba verna Sk. Gtl. Dsl.
nemorosa v. lejocarpa Mpd.
muralis Sk. Gtl.
Arabidopsis thaliana Sk. Dsl.
Arabis alpina NÖb.
arenosa Sk. Vg. Dlr. Hls.
Alyssum calycinum Sk. Sm. Vg.
Braya supina Öl.
Reseda lutea Gtl. Klm. Upl. Mpd.
Drosera anglica Upl. Dlr. Hls.
Sedum album Klm. Upl.
Spiraea salicifolia Dlr.
Crataegus curvisepala × Palmstruchii Bl.
Rubus idaeus Dlr.
thyrsanthus Sk. Bl.
scanicus Sk.
caesius × idaeus Vg.
arcticus NÖb. SÖb.
Potentilla norvegica Dlr.
erecta × procumbens Sk. Bl.
Geum rivale × urbanum Gtl. Boh. Vg.

Dryas octopetala Jmt. TL.
Alchemilla alpina Boh. Jmt. NTrd.
Rosa canina *altata Dlr.
  canina *altata × glauca *Hedemorensis Dlr.
  glauca *Hedemorensis Dlr.
  coriifolia *procurtella Dlr.
  rotundatifrons Upl.
Genista tinctoria Vg.
Ulex europaeus Sk.
Ononis repens Sk. Gtl.
Medicago falcata × sativa Sk. Öl. Gtl. Mpd.
Melilotus Petitpierreanus Sk. Ög.
  dentatus Sk.
Trifolium spadiceum Sk. Vstm. Hls. Ång.
Lotus uliginosus Sk.
Tetragonolobus siliquosus Sk. Bl. Öl. Gtl.
Astragalus arenarius Sk.
  penduliflorus Dlr. Jmt.
Oxytropis campestris Öl.
Coronilla varia Sk. Srm.
Vicia tenuifolia Sk. Öl. Ög.
  lathyroides Sk.
Lathyrus heterophyllus Vg.
  palustris Bl. KeL.
  niger Öl. Upl.
  vernus Sk. Vg. Dlr.
Radiola linoides Sk. Bl. Sm.
Euphorbia virgata Klm. Vg.
  esula Sk. Vg. Srm. Dlr. Jmt.
Evonymus europaea Sk. Gtl.
Impatiens parviflora Sk. Dsl.
Hypericum montanum Gtl. Ög.
  acutum Sk.
Myricaria germanica Öl. Ög. Mpd.
Viola collina f. umbricola Mpd.
Epilobium montanum Klm. Boh. Upl.
  Hornemanni × palustre Dlr.
Falcaria sioides Sk.
Sium erectum Sk.
Seseli Libanotis Öl. Gtl. Vg.
Oenanthe fistulosa Sk.
Silaus flavescens Sk.
Phyllodoce coerulea Jmt.
Cassiope tetragona TL.
Samolus Valerandi Bl.
Lysimachia nemorum Sk. Jl.
Naumburgia thyrsiflora Dlr.
Anagallis femina Sk. Jl.
Statice Limonium Sk.
Centaurium glomeratum Bl.
  umbellatum Sk. Öl.
Gentiana campestris *islandica Jmt.
  *germanica Vg.
  Amarella *axillaris Boh. Vg. Jmt.
Limnanthemum Nymphoides Vrm.
Cynanchum Vincetoxicum Bl.
Cuscuta Epilinum Dlr.
Polemonium coeruleum Jmt.
Symphytum uplandicum Gtl. Dlr.
Teucrium Scordium Sk. Öl. Gtl.
  Scorodonia Vg.
Prunella grandiflora Gtl. Vg.
Galeopsis angustifolia Boh. Upl.
Lamium Galeobdolon Sk.
Salvia verticillata Vg.
Thymus serpyllum Sk. Sm.
Linaria vulgaris Sk. Upl. Jl.
Chaenorrhinum minus Öl. Boh. Upl.
Veronica Chamaedrys Sm. Vg.
  Tournefortii Sk. Bl. Gbg.
Melampyrum nemorosum Bl.
Euphrasia bottnica Vb. Nb. NÖb.
Bartsia alpina Jmt. TL.
Rhinanthus stenophyllus Hls.
Pedicularis opsiantha Sm.
  lapponica Dlr. Jmt. TL. KeL.
Asperula odorata Sk. Gtl. Vg.
Galium mollugo *elatum Vg.
  mollugo × verum Sk. Gtl. Boh. Vg. Srm. Dlr. Hls. Jl.
Lonicera coerulea Vstm. Hls.
Valerianella olitoria Sk.
Gnaphalium supinum Jmt. KeL.
Inula britanica Sk. Öl. Gtl.
Ambrosia artemisiifolia Sk.
Achillea ptarmica Sk. Sm. Ög. Hls. KeL.
Matricaria discoidea Sk. Ög. KeL. NÖb.
Senecio vernalis Sk. Bl.
  erucaefolius Sk.
Saussurea alpina Vg. Jmt. ÅsL. Trs.
Arnoseris minima Sk. Bl.
Taraxacum duplidens Vg. Dlr.
  Nordstedtii Vg.
Mulgedium sibiricum Mpd.
Sonchus asper Dlr.

---

Lund 1937. Carl Bloms Boktryckeri.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING.



Utgivet den 30 mars 1937.

Lund 1937. Carl Bloms Boktryckeri.